



Aalto-yliopisto
Insinööritieteiden
korkeakoulu

Esko Laiho

Märkäpaluuheijastavat tiemerkinnot ja niiden käytön edellytykset Suomessa

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi
diplomi-insinöörin tutkintoa varten.

Espoossa 5.5.2014

Valvoja: Professori Terhi Pellinen

Ohjaajat: TkT Jarkko Valtonen, DI Anne Valkonen

Tekijä Esko Laiho

Työn nimi Märkäpaluuheijastavat tiemerkinnät ja niiden käytön edellytykset Suomessa

Laitos Yhdyskunta- ja ympäristötekniikka

Professuuri Tietekniikka

Professuurikoodi Yhd-10

Työn valvoja Professori Terhi Pellinen

Työn ohjaajat TkT Jarkko Valtonen, DI Anne Valkonen

Päivämäärä 5.5.2014

Sivumäärä 64 + 38 (liitteet)

Kieli suomi

Tiivistelmä

Suomessa on viime vuosina ollut koekäytössä märkäpaluuheijastavia tiemerkintöjä useilla maantiesuoksilla. Märkäpaluuheijastavuudelle ei ole tällä hetkellä mitään sitovia velvoitteita tiemerkintöjen laatuvaatimuksissa, minkä takia tässä työssä tutkittiin, kuinka märkäpaluuheijastavuus tulisi vaatimuksissa ottaa huomioon. Työssä tutkittiin myös kuivapaluuheijastavuuden raja-arvoja ja tiemerkintöjen leveyksiä. Työ koostuu kirjallisuustutkimuksesta ja käytännön osuudesta, johon kuuluivat katselmukset vanhoille tiemerkintäkoekohteille ja paluuheijastavuusmittaukset uusilla märkäpaluuheijastavien tiemerkintöjen koekohteilla teillä 8 ja 54.

Autojen konenäön kannalta paluuheijastavuudeksi riittäisi jo 20 mcd/m²lx, mutta riittävään ennakointiaikaan perustuvien teoreettisten laskelmien perusteella märkäpaluuheijastavuuden minimiarvo olisi huomattavasti suurempi. Kirjallisuudesta ei löydetty kuitenkaan riittävän kattavia onnettomuustilastoja, jotta märkäpaluuheijastavuuden yhteyden onnettomuusriskiin olisi voinut selvästi osoittaa. Ennen kuin mitään märkäpaluuheijastavuuden raja-arvoja tai käyttökohteita voidaan suositella, tarvitaan lisää käytännön kokemusta ja toteuttaa uusia koekohteita.

Teiden 8 ja 54 paluuheijastavuusmittauksissa sinijyrsintään upotetut profiloidut täplä- ja porrasmerkinnät havaittiin paluuheijastavuusominaisuuksiltaan yhtä hyviksi: märkäpaluuheijastavuudet olivat keskimäärin 35–40 mcd/m²lx. Sinijyrsintään upotetun sileän merkinnän märkäpaluuheijastavuus oli keskimäärin vain 22 mcd/m²lx. Tulosten perusteella tulevissa koekohteissa suositellaan käyttämään sini- tai laatikkojyrsintään upotettua profiloitua merkintää.

Kirjallisuustutkimuksen perusteella riittävä kuivapaluuheijastavuus olisi 150 mcd/m²lx. Märkäpaluuheijastavien tiemerkintöjen koekohteiden paluuheijastavuusmittausten mukaan arvoon yltäminen keväisiä tarkistusmittauksia varten vaatisi todennäköisesti huomattavia taloudellisia lisäinvestointeja. Kuivapaluuheijastavuusraja-arvon nostamista kuitenkin suositellaan harkitsemaan. Kirjallisuustutkimuksen tulokset tukevat myös tiemerkintöjen leveyden nostamista 10 cm:stä 15 cm:iin, minkä takia suositellaan harkitsemaan levennettyjen tiemerkintöjen koekohteita.

Avainsanat profiloitu, upotettu, tiemerkintä, märkäpaluuheijastavuus, laatuvaatimukset

Author Esko Laiho

Title of thesis Wet retroreflective road markings and their criteria for use in Finland

Department Civil and Environmental Engineering

Professorship Highway Engineering**Code of professorship** Yhd-10

Thesis supervisor Professor Terhi Pellinen

Thesis advisors D.Sc. Jarkko Valtonen, M.Sc. Anne Valkonen

Date 5.5.2014**Number of pages** 64 + 38**Language** Finnish

Abstract

In recent years wet retroreflective road markings have been in test use on several highway stretches in Finland. There are currently no binding requirements for wet retroreflectivity in the Finnish road marking quality requirements, and one of the goals of this study was to assess, how wet retroreflectivity should be taken into account in the requirements. In addition, dry retroreflectivity threshold values and road marking widths were assessed. This study is comprised of a literature research and field studies consisting of on site inspections of old road marking test stretches and retroreflectivity measurements of wet retroreflective road markings at new test sites.

While a minimum retroreflection value of 20 mcd/m²lx would be sufficient for optical lane departure warning systems, theoretical calculations based on preview time suggest considerably higher values. An exact correlation between wet retroreflectivity values and road accidents hasn't been possible to determine with current statistical data due to limited information on retroreflection values during accidents. Before any recommendations on minimum wet retroreflectivity values or on use criteria for wet retroreflective markings can be made, more empirical data is required and new test sites should be implemented.

In the retroreflectivity measurements at the new test sites on roads 8 and 54, profiled markings with chevron and drop patterns inlaid in continuous sinusoidal rumble strips were found to perform equally in terms of wet retroreflectivity with retroreflection values averaging between 35 and 40 mcd/m²lx, whereas inlaid standard flat markings yielded values of only 22 mcd/m²lx on average. Based on the results it is recommended to use inlaid profiled markings in future test sites.

According to the literature research a sufficient dry retroreflectivity value would be 150 mcd/m²lx. Mobile retroreflectivity measurements at the test sites with wet retroreflective markings implied that reaching this value in the yearly spring inspections would likely require considerable financial investments. Nevertheless, it is recommended to consider raising the current threshold value of 100 mcd/m²lx in the Finnish requirements. The results from the literature also suggest increasing road marking widths from 10 cm to 15 cm and establishing test sites with wider markings.

Keywords profiled, inlaid, road marking, wet retroreflectivity, quality requirements

Alkusanat

Tämä diplomityö on suoraa jatkoa Topi Vuorion diplomityölle tiemerlintöjen paluuhuipistavuudesta vuoden eri aikoina. Olin osallistunut hänen työnsä maastomittauksiin, mistä minulle oli syntynyt kosketuspintaa aihepiiriin jo ennen työhön ryhtymistä. Kun tarve jatkotutkimukselle oli käynyt selväksi ja uutta diplomityön aihetta alettiin tunnustella, päätös ottaa työ hoidettavakseni tuntui minulle hyvin luonnolliselta.

Taustavoimat työssä olivat pitkälti samoja kuin Vuorion diplomityössä: Työn rahoittajana toimi Liikennevirasto, josta liikenteen ohjauksen asiantuntija Tuomas Österman hoiti rahoituksen kuntoon ja tarjosi arvokasta asiantuntemusta. Ohjaajinani toimivat DI Anne Valkonen Pirkanmaan ELY-keskuksesta sekä TkT Jarkko Valtonen Aalto-yliopiston tietekniikan tutkimusryhmästä. Asiantuntemustaan olivat antamassa myös DI Tuomas Vasala Uudenmaan ELY-keskuksesta sekä toimitusjohtaja Anders Nordström Cleanosol Oy:stä. Työn valvojana toimi professori Terhi Pellinen. Tahdon kiittää kaikkia edellä mainittuja heidän arvokkaasta panoksestaan, avustaan, asiantuntemuksestaan, neuvoistaan ja ajatuksistaan.

Työn kirjoittaminen ei ollut helppoa. Jo ala-asteelta asti inhosin aineiden kirjoittamista, eikä pohdiskelevan tutkimustekstin kirjoittaminen ollut paljon sen motivoivampaa, vaikka aihe kiinnostikin. Sen takia tahdon kiittää kaikkia heitä, jotka tsemppasivat, potkivat ja motivoivat minua pusertamaan tekstin ulos. Tahtoisin kiittää professori Pellistä hänen olanravistuksestaan, joka antoi tekstin totiselle kirjoittamiselle kunnon alkusysäyksen. Mutta erityisesti tahdon kiittää Jarkko Valtosta, joka uhrasi valtavasti omaa vapaata aikaansa järjestääkseen välipalautuksia, jotka venyivät joskus pitkälle iltaan. Hän antoi minulle valtavasti opastusta, neuvoa ja rohkaisua myös työni vaikeimpina hetkinä, mikä kertoo siitä, kuinka hän aidosti välittää oppilaistaan. Hänen kaltaisiaan ihmisiä tämä maailma tarvitsee enemmän. Erityiskiitos myös Aijulle, joka jaksoi aurinkoisella olemuksellaan tsemppata minua työni ääressä, vaikka oloni useimmiten olikin kuin hapannaaman.

Lopuksi tahdon vielä kiittää rakasta Alexaa, joka jaksoi lohduttaa minua, kun valoa ei tuntunut näkyvän tunnelin päässä. Kiitos, että olit tukenani ja kestit minua kaiken tämän ajan. Mutta viime kädessä saan kiittää tästä kaikesta suurta ja armollista Jumalaa, joka hyvytydessään soi minun saada tämän työn valmiiksi.

”Sillä minä tiedän, ettei minussa, se on minun lihassani, asu mitään hyvää. Tahto minulla kyllä on, mutta voimaa hyvän toteuttamiseen ei.” Room. 7:18

Sinä, Herra, annoit minulle sen voiman. Sinä järjestit minun avukseni kaikki nämä ihmiset, jotta saatoin saada tämän työni päätökseen. Kunnia ja ylistys sinulle!

Espoossa 5.5.2014

Esko Laiho

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

Alkusanat

1 Johdanto.....	8
1.1 Taustaa.....	8
1.2 Työn tavoite ja tutkimusmenetelmät.....	8
1.3 Työn rajaus.....	9
2 Kirjallisuustutkimus.....	10
2.1 Tiemerkintätyypit.....	10
2.1.1 Tiemerkintämateriaalit.....	13
2.1.2 Tiemerkintöjen kustannukset.....	14
2.1.3 Upotetut tiemerkinnät.....	15
2.2 Tiemerkintätutkimukset.....	19
2.2.1 Subjektiiiviset arvioinnit.....	20
2.2.2 Näkyvyysetutkimukset.....	21
2.2.3 Tiemerkintöjen vaikutus ajoneuvon hallintaan.....	26
2.2.4 Onnettomuustilastojen tarkastelut.....	26
2.3 Laatuvaatimukset ulkomailla.....	28
3 Maastomittaukset.....	31
3.1 Profiloitujen merkintöjen kuntokatselmus.....	31
3.1.1 Katselmuskohde.....	31
3.1.2 Toteutus.....	33
3.2 Upotettujen merkintöjen mittaukset.....	33
3.2.1 Tavoitteet ja tutkimusmenetelmät.....	33
3.2.2 Kantatie 54.....	38
3.2.3 Valtatie 8.....	40
4 Maastomittausten tulokset.....	41
4.1 Kuntokatselmus.....	41
4.1.1 Yleisiä havaintoja.....	41
4.1.2 Yksittäisten koekohteiden havainnot.....	41
4.1.3 Mobiilimittausaineisto.....	48
4.2 Upotettujen merkintöjen mittaukset.....	50
4.2.1 Profiilimittaukset.....	50
4.2.2 Paluuheijastavuusmittaukset.....	51
5 Analyysi.....	55
5.1 Kuntokatselmus.....	55
5.2 Mobiilipaluuheijastavuusmittaukset 2012.....	56
5.3 Paluuheijastavuusmittaukset.....	58
6 Yhteenveto, päätelmät ja suositukset.....	59
7 Lähteet.....	62
Liite 1 Mobiilimittausaineisto 25 s	
Liite 2 Mittaukset kannettavalla paluuheijastavuusmittarilla 3 s	
Liite 3 Tilastolliset testit 10 s	

Termit ja käsitteet

Kuntoarvo

Silmämääräinen (näköhavaintoon perustuva) viisiportainen tiemerkinnän kunnon arviointiasteikko. Kuntoarvon määrittely tehdään viitejulkaisun TIEH 2200022-06 (verkkojulkaisu TIEH 2200022-v-04) esimerkkikuvien avulla vain silmämääräisen arvioinnin perusteella ilman paluuheijastuvuus- tai luminanssia koskevia vaatimuksia. Viitejulkaisua käytetään arvioitaessa myös pienmerkintöjen kuntoarvoa. Kuntoarvo voidaan määritellä myös koneellisesti, jos on luotettavasti osoitettu, että tulokset vastaavat silmämääräisesti tehtyä arviointia. (Tiehallinto 2007b)

Laatikkojyrsintä

Jatkuva suorakaiteen muotoinen vakiosyvyinen jyrsintä.

Luminanssikerroin Q_d

Pinnan luminanssin (pinnan valovoiman tiheys tiettyyn suuntaan) ja valaistusvoimakkuuden välinen suhde. Käytetään merkintätyypin II päivänäkyvyyden arvioinnissa. Suomessa ei ole mitattu. (Tiehallinto 2007b)

Luminanssitekijä β

Kuvaa merkinnän näkyvyyttä päivän valossa ja pysyvässä tievalaistuksessa (ns. päivänäkyvyys). Suomessa edellytetään valkoiselta merkinnältä päivänäkyvyyttä $\beta > 0,40$ ja keltaiselta merkinnältä $\beta > 0,30$. Sitä ei kuitenkaan mitata, ellei silmämääräisissä tarkastuksissa merkinnällä epäillä olevan värivirhettä. (Tiehallinto 2007b)

Märkänä näkyvä merkintä (Tyyppi II)

Merkintä, joka on muotoiltu tai muuten ominaisuuksiltaan sellainen, että se antaa riittävän paluuheijastuvuuden myös märkänä. (Tiehallinto 2007b)

Paluuheijastavuus R_L

Mittausarvo, joka kuvaa auton valoista kuljettajan silmiin heijastunutta valon määrää (ns. pimeän ajan näkyvyys). (Tiehallinto 2007b)

Porrasmerkintä

Profiloitu merkintä, jonka kuvio koostuu osittain limittäisistä ”portaista”. Merkintä tunnetaan Suomessa tuotenimillä Trappan ja Trapflex. Ks. kuva 10 sivulla 19.

Profiloitu tiemerkintä

Profiloitu tiemerkintä on muotoiltu kohokuvioitu merkintä, jonka kuvioinnin päältä yli ajaminen synnyttää tärinää ja melua, mikä havahduttaa kaistalta suistuvan ajoneuvon kuljettajan palauttamaan ajoneuvon takaisin kaistalleen. Profiloitujen merkintöjen näkyvyys märkänä on myös parempi kuin sileillä merkinnöillä, koska profiloitujen merkintöjen epätasainen pinta estää vesikalvojen syntymisen merkintöjen päälle. Erilaisia profiloituja merkintöjä ovat muun muassa porras-, raita- ja täplämerkinnät.

Raitamerkintä

Profiloitu merkintä, jonka kuvio koostuu vierekkäisistä tien suuntaan poikittaisista viivoista. Merkintä tunnetaan tuotenimellä Longflex. Ks. kuva 8 sivulla 18.

Sinijyrsintä

Siniaallon muotoinen jatkuva jyrsintä, jonka tyypillinen jaksonpituus on 60 cm ja syvyys tienpinnalta 6-13 mm. Ks kuvat 2 ja 5 sivuilta 11 ja 16.

Sylinterijyrsintä

Jyrsintä, joka koostuu tasaisin väliajoin toistuvista muutaman millimetrin paksuisista sylinterinmuotoisista jyrsinnöistä. Ks. kuva 1 sivulla 11.

Tiemarkintä

Tiemarkinnöillä tarkoitetaan maalaamalla tai muilla menetelmillä tienpintaan tehtyjä merkintöjä, joita käytetään joko yksin tai yhdessä liikennemerkkien kanssa liikenteen ohjaamiseen. Tiemarkinnät jaetaan tien pituussuuntaisiin merkintöihin ja muihin tiemarkintöihin. (Tiehallinto 2007b)

Täplämerkintä

Profiloitu tiemarkintä, jonka kuvio koostuu vierekkäisistä täplistä. Merkintä tunnetaan Suomessa tuotenimellä Drop-On-Line. Ks. kuva 9 sivulla 18.

Upotettu tiemarkintä

Jyrsintään tehty tiemarkintä, jonka yläpinta on kokonaan ympäröivän jyrsimättömän tien pinnan alapuolella.

VTI

Statens väg- och transportforskningsinstitut; Ruotsin tie- ja liikennetutkimuslaitos.

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Suomen liikenneturvallisuusvisiona on vuodesta 2001 asti valtioneuvoston periaatepäättöksellä ollut, ettei kenenkään tarvitse kuolla eikä loukkaantua vakavasti liikenteessä (LVM 2006). Tieliikennejärjestelmä on suunniteltava turvalliseksi, ja yhtenä olennaisena osana tätä suunnittelua on tieympäristö, jossa tienkäyttäjät pystyvät oloista riippumatta liikkumaan sujuvasti ja turvallisesti liikennesääntöjen mukaan. Tienkäyttäjät liikkuvat teillä suurimmaksi osaksi näkökykynsä perusteella, minkä takia tien ja sen elementtien, sen ympäristön sekä muiden tienkäyttäjien näkyvyyden turvaaminen on olennaisen tärkeää.

Tiemerkinnöillä voidaan parantaa teiden näkyvyyttä ja turvallisuutta. Sen lisäksi, että merkinnät näkyvät pimeällä ja osoittavat kuljettajalle ajokaistan sijainnin, ne ryhmittelevät ja ohjaavat liikennettä esimerkiksi keski-, reuna- ja kaistaviivoin sekä suuntanuolin. Teiden reunoille ja keskialueille jyrskityt täristävät merkinnät vavahduttavat rattiväsymyksen uuvuttamia kuljettajia suistumis- ja kohtaamisonnettomuuksien ehkäisemiseksi.

Suomen ilmasto vaihtuvine vuodenaikoinen ja erityisesti pitkin kylmine talvineen on ankara ympäristö teille ja tiemerkinnöille. Talvisin tienpinnalle sataa lunta ja muina vuodenaikoina vettä. Jos tienpinta on lumen peitossa tai yöllä märkä, tiemerkinnät eivät näy, mikä heikentää tien turvallisuutta, sillä useimpien tiemerkintöjen toiminta perustuu juuri niiden näkyvyyteen. Talvisin päätiet pyritään pitämään paljaina suolauksen avulla, ja tielle kertyvä lumi joudutaan auraamaan pois lumiauroin, jotka kuluttavat tiemerkintöjä. Talvella syntyneitä vahinkoja joudutaan keväisin ja kesäisin korjaamaan, mistä koituu lisää kustannuksia. Paikoin tiemerkinnät kuluvat pois niin nopeasti, että ne joudutaan uusimaan joka vuosi.

Tiemerkinnöille on erilaisia laatuvaatimuksia esimerkiksi merkintöjen mittojen, värin ja näkyvyyden suhteen, ja tiemerkinnän näkyvyyden kannalta määräävänä ominaisuutena on useimmissa maissa merkinnän paluuheijastavuus. Tällä hetkellä Suomessa valvotaan tiemerkintöjen laatua niiden kuntoarvon ja kuivapaluuheijastavuuden perusteella (Tiehallinto 2007b), mutta merkintöjen kehittyessä laatuvaatimusten ajantasaisuus on tarkistettava. Tiemerkintöjen kulutuskestävyyttä, näkyvyyttä ja muita ominaisuuksia kehitetään eri puolilla maailmaa, ja viime vuosina Suomessa on kokeiltu jyrskintään upotettuja profiloituja tiemerkintöjä, jotka heijastavat valoa määrällä kelillä paremmin kuin tavanomaiset merkinnät sekä kestävät talvihoitoa paremmin kuin tavallinen pintamerkintä. Tällä hetkellä Suomessa tiemerkinnöille ei kuitenkaan ole märkäpaluuheijastavuusvaatimusta, ellei urakkasopimuksissa niin erikseen sovita.

1.2 Työn tavoite ja tutkimusmenetelmät

Tämän työn tavoitteena on selvittää, millä kriteereillä uudentyyppisten tiemerkintöjen ominaisuudet, kuten märkäpaluuheijastavuus, tulee ottaa huomioon laatuvaatimuksissa; esimerkiksi tieluokakohtainen märkäpaluuheijastavuusvaatimus ja sen todentaminen.

Tarkoituksena on löytää kansantaloudellisesti mahdollisimman kannattava ja toteuttamiskelpoinen ratkaisu, jossa uusista tiemerkinnöistä saatavat hyödyt, kuten vähentynyt onnettomuusriski ovat suurempia kuin lisääntyneet valmistus- ja valvontakustannukset. Märkäpaluuheijastavuuden arvioimisen lisäksi tässä työssä tarkistetaan nykyisiä paluuheijastavuusvaatimuksia ja tiemerkintöjen leveyden tarkoituksenmukaisuutta.

Tutkimusmenetelminä ovat kirjallisuustutkimus, yhteydenotot asiantuntijoihin, tiekatselmukset, paluuheijastavuusmittaukset upotettujen merkintöjen koekohteilla ja tulosten tilastollinen analyysi. Kirjallisuustutkimuksessa käsitellään tutkimuksia erilaisista tiemerkinnöistä ja niiden ominaisuuksista, kuten paluuheijastavuudesta, leveydestä, näköetäisyydestä ja niiden vaikutuksista turvallisuuteen. Asiantuntijoiden yhteydenotoilla on tarkoituksena kerätä käytännön tietoa ja kokemusta merkinnöistä, niiden ominaisuuksista ja toteuttamiskelpoisuudesta. Tiekatselmuksissa tutkitaan, kuinka hyvin vanhat upotetut profiloidut merkinnät ovat säilyneet eri koekohteissa sekä kuntoarvonsa että paluuheijastavuutensa puolesta. Katselmuksesta saatujen tulosten perusteella arvioidaan merkintöjen ja eri paluuheijastavuusraja-arvojen käyttökelpoisuutta. Uusien koekohteiden paluuheijastavuusmittaustuloksia verrataan keskenään ja tutkitaan, onko jokin tietty merkintätyyppi muita merkintöjä selvästi parempi ja soveltuvampi Suomen oloihin.

1.3 Työn rajaus

Tässä työssä keskitytään tien pituussuuntaisiin merkintöihin maanteilla. Työssä ei käsitellä poikkisuuntaisia tiemerkintöjä, kuten suojateitä, kaistanuolia ja pysäytysviivoja. Tiemerkintöjä käsitellään niiden turvallisuuden ja kustannusten kannalta. Turvallisuutta tutkitaan pääasiassa tiemerkintöjen näkyvyyden ja erityisesti paluuheijastavuuden ja merkintöjen leveyden näkökulmista, mutta myös muut ominaisuudet, kuten mahdolliset värinävaikutukset pyritään ottamaan huomioon, jos niillä on vaikutusta merkintöjen turvallisuuteen. Tiemerkinnöillä on Suomessa paluuheijastavuuden lisäksi myös muita vaatimuksia: kitka, väri, luminanssi ja kulumattomuus, mutta niitä ei käsitellä tässä työssä.

2 Kirjallisuustutkimus

Tiemerkintöjen laatuvaatimuksissa (Tiehallinto 2007b) edellytetään tämän työn kirjoitushetkellä, että ylläpidettävän valkoisen tiemerkinnän paluuheijastavuuden on oltava keväällä vähintään 100 mcd/m²lx ja uutena 150 mcd/m²lx. Keltaisen merkinnän paluuheijastavuuksien on oltava vähintään 80 ja 100 mcd/m²lx vastaavasti. Molempien merkintöjen suositusmärkäpaluuheijastavuudet ovat 35 mcd/m²lx ja 50 mcd/m²lx uusina. Vuorio (2012, s. 89) kyseenalaistaa diplomityössään nykyiset raja-arvot ja kehottaa arvioimaan niitä uudelleen. Hän kehotti myös tutkimaan, millä paluuheijastavuusarvolla tiemerkintä heijastaa vielä riittävästi pimeällä, sillä jos riittävä näkyvyys voidaan saavuttaa pienemmällä paluuheijastavuudella, voidaan raja-arvoa alentaa. Vuorio kehotti myös selvittämään märkäpaluuheijastavuuden soveltuvuutta määrääväksi ominaisuudeksi laatuvaatimuksissa. Tähän kirjallisuustutkimukseen on koottu tietoa erilaisista tiemerkintätyypeistä, niiden ominaisuuksista ja vaikutuksista aikaisempien tutkimusten pohjalta sekä selvitetty, millaisia tiemerkintäkäytäntöjä muualla maailmassa on. Tämän tiedon tarkoituksena on antaa vertailukohtaa tämän työn käytännön tutkimustuloksille ja tieteellistä pohjaa päätöksentekijöille laatuvaatimusten kehittämiseksi.

2.1 Tiemerkintätyypit

Tiemerkinnöillä on visuaalisia ja mahdollisesti palautetta antavia ominaisuuksia. Merkintöjen tehtävänä on muun muassa erottaa vastakkaiset ajosuunnat toisistaan ja osoittaa tienkäyttäjille tien ajokaistojen ja ohituspaikkojen sijainnit. Merkintöjen näkyvyyteen vaikuttavat visuaaliset ominaisuudet, kuten merkinnän ja päällysteen välinen kontrasti, merkinnän koko ja paluuheijastavuus sekä ulkoiset tekijät, kuten tievalaistus. Muun muassa teillä ja kaduilla käytettävät sileät pitkittäiset ja poikittaiset maali- ja massamerkinnot, kuten reunaviivat, keskiviivat, kaistaviivat ja pysäytysviivat ovat merkintöjä, joiden vaikutus perustuu vain niiden visuaalisiin ominaisuuksiin.

Palautetta antavien tiemerkintöjen tehtävänä on niiden synnyttämän tärinän ja melun avulla varoittaa kuljettajaa ajautumasta pois ajokaistaltaan kuljettajan väsymyksen tai muun huomion herpaantumisen seurauksena. Merkinnoille voidaan antaa palautevaikutus muun muassa jyrsinnoilla. Suomessa käytetään tällä hetkellä sylinterijyrshintää, jonka käyttö määräytyy tien toiminnallisen luokan, keskivuorokausiliikenteen, nopeusrajoituksen, ympäröivän asutuksen ja tien leveyden mukaan (Tiehallinto 2007a). Lisäksi käytetään myös siniaallon muotoista jyrshintää, josta syntyy vähemmän melua ympäristöön kuin sylinterijyrshintästä mutta jonka tärinäherätevaikutus kuljettajalle on sylinterijyrshintää voimakkaampi. (Reihe 2011) Erilaisia jyrshintöjä on esitetty kuvissa 1–2.



Kuva 1 Kaksinkertaista sylinterijyrsintää tien keskijanjalla KT54:lla ennen tiemeraintöjen tekoa.

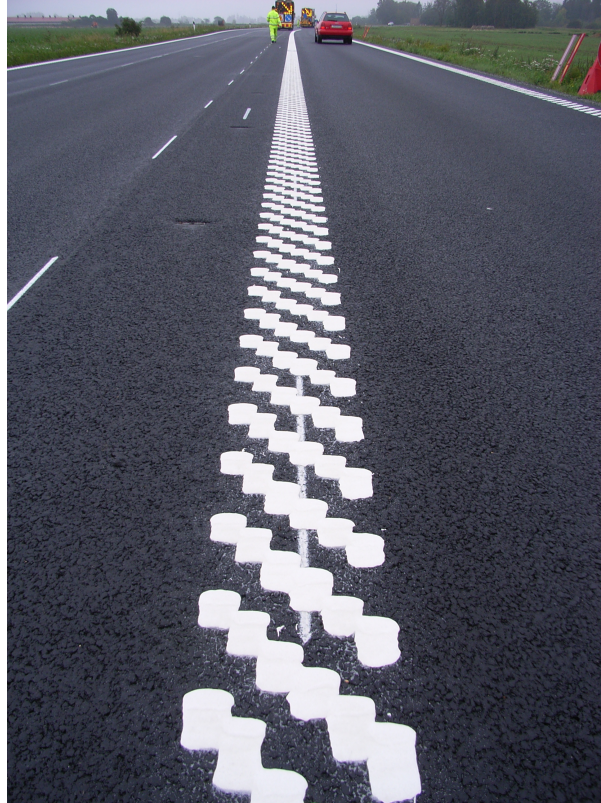


Kuva 2 Sinijyrsintää tiellä 54 ennen merkintöjen tekoa.

Jyrsintöjen lisäksi (kuva 3) palautetta antavia merkintöjä voidaan tehdä käyttämällä sileän merkinnän sijaan profiloitua merkintää (kuva 4), jonka epätasainen pinta synnyttää tärinää ja melua renkaan kulkiessa sen ylitse. Profiloitujen merkintöjen ja jyrsintään upotettujen merkintöjen etuna tasaisiin merkintöihin verrattuna on myös niiden parempi paluuheijastavuus märällä kelillä, sillä merkintöjen kohokuvioinen rakenne estää paluuheijastavuutta heikentävän vesikalvon syntymistä. Kalvo kokonaisheijastaa ajovalot, ja sen lisäksi vesi muuttaa tiemerikinnän lasihelmien taitekerrointa, mikä myös vähentää takaisin kuljettajalle takaisin heijastuvan valon määrää.



Kuva 3 Sileää massamerkintää sinijyrsinnässä kantatiellä 54.



Kuva 4 Profiloitua Trappan-porrasmerkintää tieltä 118 Ruotsissa. (Kuva: Cleanosol Oy)

Kehittyvä ajoneuvotekniikka hyödyntää linjamerkintöjä kaistanavigoinnissa ja palautevaikutuksen antamisessa. Tekniikan toiminta perustuu ajoneuvojen älykkääseen kuvantunnistukseen, jonka avulla ajoneuvo pystyy tunnistamaan tiemerkinnyt ja havaitsemaan viivan päälle ajettaessa, milloin ajoneuvo on suistumassa pois tieltä tai ajautumassa vastakkaiselle kaistalle. Vaaratilanteessa auton herätelaitteisto synnyttää joko melua tai tärinää kuljettajan havahduttamiseksi. VTI:n tutkimuksessa (Anund et al. 2009) tällaiset virtuaaliset herätemerkinnät oli havaittu käytännössä yhtä hyviksi tärinäraitojen kanssa, ja virtuaalimerkinnöillä olisi mahdollisuudet korvata tärinäraidot.

2.1.1 Tiemerkintämateriaalit

Tiemerkintämateriaalit voidaan jakaa karkeasti neljään erilaiseen ryhmään:

Maalit

Tiemerkintämaalit ovat halpoja tiemerkintämateriaaleja, jotka koostuvat sideaineista, väriä antavista pigmenteistä, lasihelmistä, täyttöaineista ja lisäaineista (Bowman ja Abboud 2001). Maalit voivat olla joko liuotinpohjaisia tai vesiohenteisia, mutta ympäristösyistä liuotinpohjaisia maaleja ei juuri enää käytetä. Maalit eivät kestä hyvin kulutusta, ja niiden käyttöikä on noin kaksi vuotta, mutta niiden alhaisen hinnan tähden ne soveltuvat vähemmän liikennöidyille alemman luokan teille. (Brosseau et al. 2012) Cleanosol AB:n teknisen päällikön Henrik Holmbergin mukaan (henkilökohtainen kontakti 5.6.2013) maaleja käytetään myös niillä raskaasti liikennöidyillä teillä, joilla kestävämmätkin merkinnät kuluisivat talvihoidon vuoksi yhdessä talvessa.

Massamerkinnät

Termoplastiset massamerkinnät ovat maaleja kestävämpiä merkintöjä, joiden sideaineena on tyypillisesti hartsi ja täyttöaineena hieno hiekka. Lisäksi massamerkinnät koostuvat maalien tavoin lasihelmistä, pigmenteistä ja lisäaineista. Termoplastiset massat kuumennetaan juokseviksi noin 200 °C:ssa, ennen kuin merkinnät tehdään joko ruiskutus- tai levitystekniikalla. Ruiskutustekniikalla tehty spraymassa on ohuempaa ja karheampaa kuin levitystekniikalla tehty valumassa. Suomessa valumassaa käytetään uusilla päällysteillä sekä vilkkaasti liikennöityjen kohteiden ylläpidossa. Spraymassa on kuitenkin pääasiallinen päätteiden merkintöjen uusintamateriaali. (Vuorio 2012)

Esimuotoillut merkinnät

Esimuotoiltuja merkintöjä ovat levymäiset massamerkinnät ja teipit, jotka kiinnitetään päällysteeseen joko merkintöjen oman tai erillisen liiman avulla, kuumentamalla tai jollakin muulla tavalla. Niitä käytetään erityisesti pienmerkintöjen teossa sekä niiden korjauksessa. Teippien pääasiallinen käyttö on tilapäisinä merkintöinä. (Tiehallinto 2007b) Liikenneviraston liikenteen ohjauksen asiantuntija Tuomas Östermanin mukaan (henkilökohtainen kontakti 30.5.2013) Suomessa on kokeiltu teippejä pysyvinä merkintöinä, mutta niiden kulutuskestävyys oli todettu heikoksi. Brosseau et al. (2012) mukaan teipit kuitenkin kestävät lumiaurausta hyvin, kun ne on tehty tielle kunnolla. Suomessa vähäisessä käytössä ovat myös tiemerkintänaastat, joita käytetään laajemmin esimerkiksi Yhdistyneessä kuningaskunnassa ja Yhdysvalloissa.

Monikomponenttiset merkintämateriaalit

Monikomponenttisten merkintöjen toiminta perustuu merkintämateriaalin ja muiden yhdisteiden reaktioon, joka tapahtuu ennen merkinnän tekoa. Tällaisia merkintöjä ovat muun muassa kylmämassat, epoksit, polyesterit ja metyyliimetakrylaatit (MMA). (Bowman ja Abboud 2001) Epoksimerkinnät ovat maalimerkintöjä kestävämpiä. Vähäisestikin liikennöidyillä teillä niiden käyttöikä voi olla 2–4 vuotta, mutta raskaassa liikenteessä niiden on todettu kestävän yli vuoden. Epoksit kuivuvat teon jälkeen verrattain hitaasti, noin tunnissa, mikä monimutkaistaa niiden käyttöä. Lisäksi epoksien paluuehjästävyys ei säily tarpeeksi korkeana riittävän pitkään, ja valtateillä niiden paluuehjästävyys laskee alle vaadittavien arvojen noin vuodessa. Metyyliimetakrylaatti on alunperin kehitetty raskaasti liikennöidyille teille kylmiin oloihin ja on runsaammassa

käytössä Alaskassa. Sitä voidaan massamerkintöjen tavoin tehdä tielle joko ruiskuttamalla tai valamalla. Se on verrattain kallis merkintämateriaali, mutta sen keskimääräinen kestoikä on 2–4 vuotta. (Brosseau et al. 2012)

2.1.2 Tiemeraintöjen kustannukset

Tiemeraintöjen tärkeimmät ominaisuudet ovat paluuehjästävyyden (pimeänäkyvyys), luminanssi (päivänäkyvyys), väri, kitka, kulumattomuus sekä merkintöjen mitat ja sijainti (Tiehallinto 2004). Lisäksi on otettava huomioon hinta, johon vaikuttavat merkintöjen materiaali- ja työkuustannukset, leveys ja kestoikä. Brosseau et al. (2012) vertasivat erilaisten tiemeraintöjen kokonaiskuustannuksia keskenään niiden työkuustannusten ja kestoian perusteella. Sitä varten he tekivät kyselytutkimuksen yhteensä 36 eri liikenneviranomaiselle eri puolilla maailmaa. Suurin osa vastaajista oli Yhdysvaltojen osavaltioiden ja Kanadan provinssien liikenneviranomaisia, mutta kyselyyn vastasivat myös Uuden-Seelannin, Tanskan, Islannin, Ruotsin ja Liettuan liikenneviranomaiset. Tutkimuksessa kysyttiin muun muassa, mitä eri merkintöjä käytettiin sekä merkintätyyppien työkuustannuksista ja kestoianstä.

Vastausten mukaan asfalttipinnoilla ylivoimaisesti eniten käytetyt merkintätyypit ovat vesiohenteiset maalit, minkä jälkeen teipit, epoksit ja valumassat ovat eniten käytettyjä. Edullisimpia merkintöjä olivat maalit, epoksit ja spraymassat. Valumassat olivat keskihintoaisia, ja kalleimpia merkintöjä olivat teipit ja metyyliimetakrylaatit. Keskimäärin pitkäikäisimmiksi merkinnöiksi ilmoitettiin valettu metyyliimetakrylaatti, teippi ja valumassa, jotka säilyisivät kukin noin neljä vuotta. Spraymassan ja epoksin keskimääräiset eliniät olivat 2,5 vuotta ja vesiohenteisten maalien noin vuosi.

Kyselytutkimuksesta saatujen työkuustannusten ja kestoikien perusteella Brosseau et al. laskivat tiemeraintöjen vuosikuustannukset. Brosseau et al. kuitenkin huomauttivat tehneensä laskennassa jonkin verran likimääräistyksiä ja yksinkertaistuksia, mikä tulee ottaa huomioon tuloksia tarkasteltaessa. Laskelmien mukaan epoksit sekä massamerkinnät ovat kaikki kannattavia ratkaisuja vesiohenteisen maalien rinnalla, kun merkintöjen eliniät otetaan huomioon kuustannuksissa. Metyyliimetakrylaatin todettiin olevan liian kallis, vaikka tutkimuksen mukaan se vaikutti olevan keskimäärin pitkäikäisin merkintätyyppi.

Brosseau et al. päättelivät, että tiemeraintöjä valitessa voidaan käyttää joko vähemmän kestävää materiaalia, kuten maalia, joka täytyy uusia usein, mutta on halpaa, tai kalliimpaa kestävämpää materiaalia, joka kestää kuitenkin pidempään. Hinta ei saa olla kuitenkaan ainoa valintakriteeri, vaan erityisesti usein uusittavien merkintöjen kannalta on otettava huomioon ympäristö. Kun merkinnät kuluvat, ne kulkeutuvat ympäristöön, ja vähemmän kestävät materiaalit saattavat lisätä ympäristökuormitusta.

Carlson et al. (2007) tutkivat erilaisten tiemeraintöjen kuiva- ja märkäpaluuehjästävyyksiä, ja laskivat, kuinka paljon näkyvyyttä kukin merkintä antoi dollaria kohden. Tulokset on esitetty taulukossa 1. Carlson et al. havaitsivat merkinnän 39 olevan hyvä kompromissi näkyvyyden ja hinnan suhteen. Merkintä oli tavallinen massamerkintä, jossa oli tavallista suuremmat lasihelmet. Sen pimeänäkyvyys kuivana oli runsaat 80 m ja märkänä vajaan 52 metriä. Sen vuosikuustannukseksi oli laskettu 0,30 \$/m-vuosi (tai 0,22 €/m-vuosi, kun vaihtokurssina käytetään 0.7591667348 €/ \$ 1.3.2007). Carlson et al. päättelivät tutkimuksensa tuloksista yleisesti, että spraymassat olivat maaleja kuustan-

nustehokkaampia ja että sekä profiloitunut merkinnät että tärinäraitojen päälle tehdyt merkinnät havaittiin toteuttamiskelpoisiksi vaihtoehtoiksi, koska niillä on parempi näkyvyys erityisesti märällä kelillä.

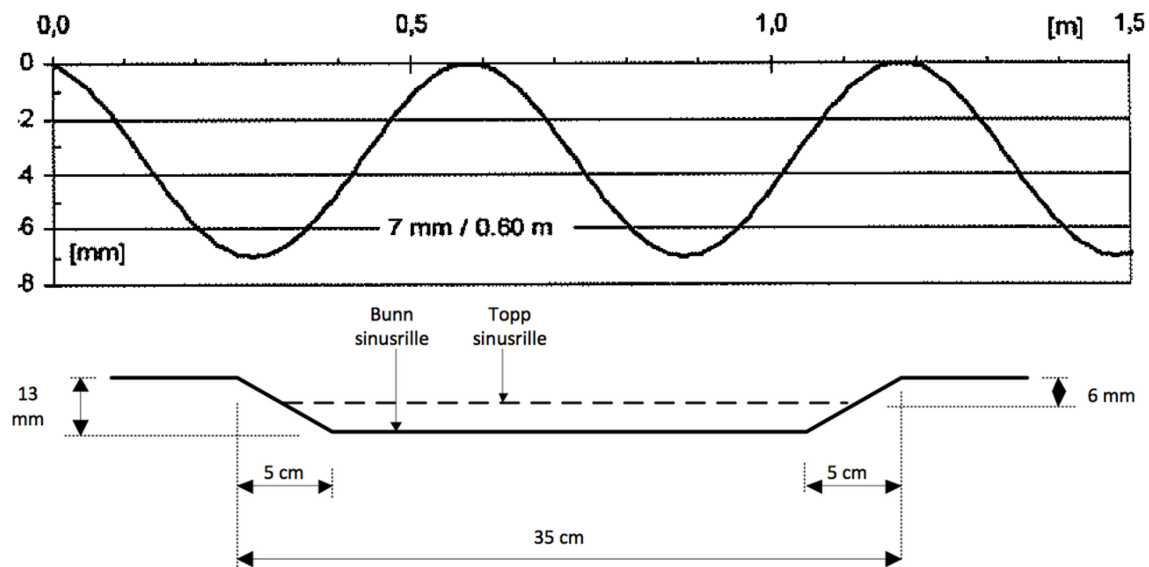
Taulukko 1 Erilaisten tiemerkintöjen näkyvyydet kuivina ja märkinä, vuosikustannukset sekä näkyvyydet dollaria kohden. (Carlson et al. 2007) Taulukon "Type II Bead" viittaa tavallisiin tiemerkinnöissä käytettäviin lasihelmiin ja "Type III Bead" suurempiin lasihelmiin. Splatter viittaa epätasaiseen ja -säännönmukaiseen profiloituun pintaan (ks. kuva 16). Taulukon viimeisen rivin merkintätypiksi on listattu tiemerkintänasta vertailukohdaksi pituussuuntaisille merkinnöille.

Marking Number	Marking Material	Detection Distance (Dry, ft)	Detection Distance (Wet, ft)	COST (\$/ft/yr)	Visibility per Dollar Spent (Dry, ft)	Visibility per Dollar Spent (Wet, ft)
8	Polyurea 4"	371	164	0.213	1742	770
11	Thermo 4" (Splatter)	308	156	0.217	1419	719
12	Thermo 6" (Splatter)	307	173	0.283	1085	611
13	MMA 6" (Splatter)	277	173	0.525	528	330
14	MMA 4" (Splatter)	260	175	0.375	693	467
17	Tape 4"	318	196	0.50	636	392
19	Thermo 4" (Inverted Profile Diamond)	320	168	0.188	1702	894
20	Thermo 6" (Splatter)	329	183	0.283	1163	647
24	Tape 6"	333	211	0.667	499	316
34	Thermo 4" (Flat) Type II Bead	265	139	0.09	2944	1544
35	Thermo 4" (Rumble Stripe) Type II Bead	237	161	0.167	1419	964
37	Thermo 6" (Flat) Type II Bead	237	148	0.107	2215	1383
38	Thermo 4" (Flat) Type II Bead	229	150	0.09	2544	1667
39	Thermo 4" (Flat) Type III Bead	264	169	0.09	2933	1878
40	Thermo 6" (Flat) Type III Bead	251	152	0.107	2346	1421
41	Thermo 4" (Rumble Stripe) Type III Bead	250	160	0.167	1497	958
42	Thermo 4" (Rumble Stripe) Type III Bead	239	160	0.167	1431	958
43	Thermo 4" (Inverted Profile Transverse) 4"	281	182	0.188	1495	968
	RRPM Type II C-R	> 1000	> 550	0.0425	23529	12941

2.1.3 Upotetut tiemerkinnät

Tässä työssä käsitellään tarkemmin upotettuja merkintöjä, jotka koostuvat siniaallon muotoisesta jyrinnästä sekä jyrintään upotetusta sileästä tai profiloitusta merkinnästä. Sinijyrinnän etuna tavalliseen jyrintään nähden on sen parempi tärinäherätevaikutus ajoneuvon sisällä mutta samalla pienempi meluhaitta ympäristöön. (Reihe 2011) Lisäksi

sinijyrsinnässä tiemerkintä on paremmin suojattu nastarengaskulutukselta ja lumiaurojen teriltä kuin sylinterijyrsinnässä, koska sinijyrsintä on jatkuvasti tienpinnan alapuolella. Sinijyrsintään tehdyt merkinnät myös näkyvät märällä ja pimeällä kelillä paremmin kuin tasaisella pinnalla. Jyrsinnän on oltava tarpeeksi syvä, jotta muutaman millimetrin paksuinen merkintä jäisi jyrsinnässä kokonaan tienpinnan alapuolelle, mutta kuitenkin tarpeeksi matala, jotta merkintöjen näkyvyys ei heikkenisi eikä jyrsintöihin kerääntyisi liikaa vettä. Kuivatusta varten jyrsinnän on myös oltava tarpeeksi leveä: vähintään 30 cm. (Nordström 2013) Lisäksi jyrsinnän reunoille on tehtävä viisteet, jotta kaksipyöräisten kulkuneuvojen liikkuminen jyrsinnän yli helpottuisi (Cleanosol Oy:n toimitusjohtaja Anders Nordström, henkilökohtainen kontakti 5.6.2013). Kuvassa 5 on esitetty kaavakuva sinijyrsinnästä.



Kuva 5 Kaavakuva siniaallon muotoisesta jyrsinnästä. Kuvassa ylhäällä on jyrsinnän pituusleikkaus ja alhaalla poikkileikkaus.

Jyrsintään upotetun sileän merkinnän lisäksi on olemassa erilaisia profiloituja merkintöjä, jotka ovat tyypillisesti säännönmukaisista kohokuvioista muodostuvia valumassamerkintöjä. Kuvioiden välissä on merkitsemätöntä tienpintaa, joka on matalammalla kuin kohomerkinnät. Vesi valuu koholla olevan merkinnän päältä tien pinnalle, mikä parantaa merkinnän märkäpaluuheijastavuutta. Cleanosol Oy:n toimitusjohtaja Anders Nordströmin mukaan (henkilökohtainen kontakti 30.1.2014) paluuheijastavuuden kannalta hyväksi havaitut merkittävien ja paljaiden pintojen osuudet koko merkinnän pinta-alasta ovat 60 ja 40 % vastaavasti. Kuvissa 6–11 on esitetty erilaisia profiloituja merkintöjä.



Kuva 6 Uutta Kamflex-merkintää kantatieltä 51 Tähtelästä vuonna 2004. (Kuva: Teknillinen korkeakoulu)



Kuva 7 Humflex-viivaa valtatieltä 5 Norolan ja Asilan välillä vuonna 2004. (Kuva: Teknillinen korkeakoulu)



Kuva 8 Laatikkojyrsintään tehtyä Longflex-raitamerkintää Norjasta. (Kuva: Rambøll)



Kuva 9 Sinijyrsintään tehtyä Drop-On-Line-täplämerkintää kantatieltä 54 vuonna 2013.



Kuva 10 Trappan-porrasmerkkintää tieltä 118 Ruotsissa vuonna 2013. (Kuva: Cleanosol Oy)



Kuva 11 CombiLine-merkkintää Norjasta. (Kuva: Bjørn Nossen)

2.2 Tiemerkintätutkimukset

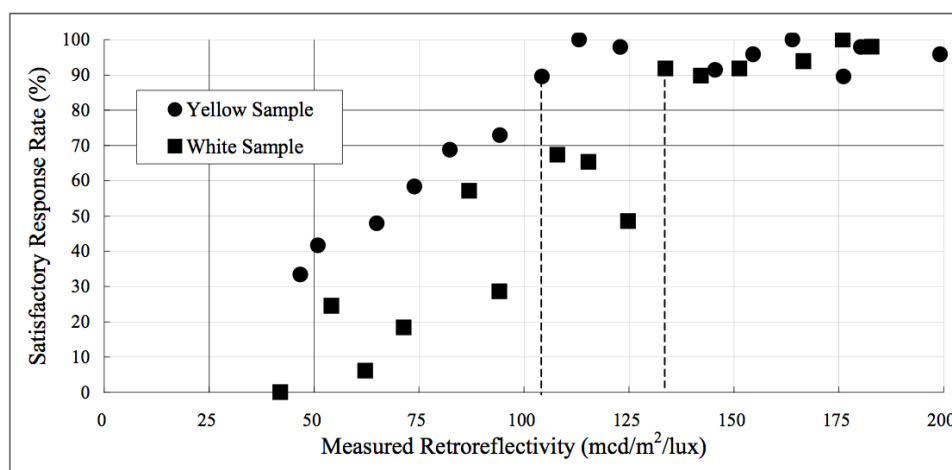
Tiemerkintöjen turvallisuutta parantava vaikutus on todettu lukuisissa tutkimuksissa. Merkkintöjen (Miller 1991) on huomattu olevan erittäin kannattavia onnettomuustilastojen ja kustannusten valossa: Esimerkiksi, kun reunaviivat lisätään ennestään merkitsemättömälle tielle, hyöty–kustannussuhteeksi on arvioitu 17:1 silloinkin, kun reunaviivat tehdään hiljaiselle (KVL vain 500 ajon./vrk) yksiajorataiselle maantielle. Tutkimuksen painopiste onkin nykyään tiemerkintöjen parannelluissa ominaisuuksissa ja niiden liikenneturvallisuus- ja kustannusvaikutuksissa.

Tiemerkintöjen ominaisuuksien vaikutuksia on tutkittu pääasiassa neljällä eri tavalla: subjektiivisilla arvioinneilla, näkyvyystutkimuksilla, ajoneuvon hallintaan perustuvilla tutkimuksilla ja onnettomuuksien tilastollisilla ennen–jälkeen-tarkasteluilla. Konkreettisimmat todisteet tiemerkintöjen turvallisuutta parantavista vaikutuksista ovat onnettomuustilastot, mutta koska onnettomuuksien yhdistäminen suoraan tiemerkintöihin on vaikeaa, on käytettävä muita mittareita tiemerkintöjen vaikutusten arvioimiseksi. Tässä luvussa käydään läpi näitä mittareita.

2.2.1 Subjektiiiviset arvioinnit

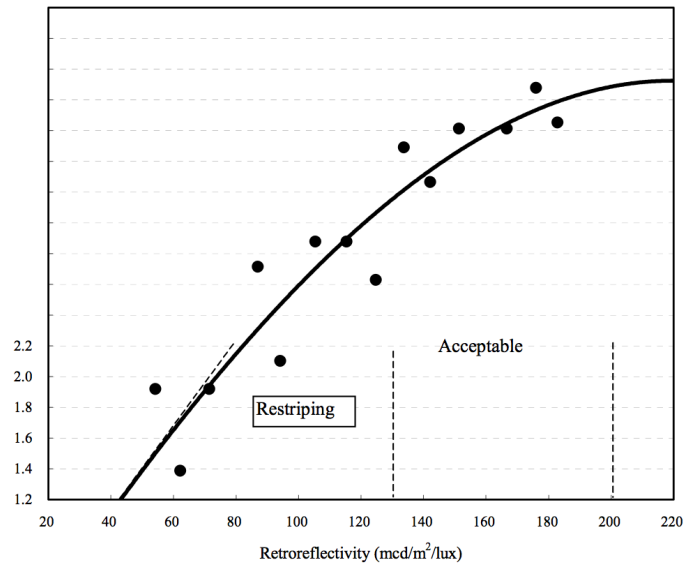
Subjektiiiviseen kokemukseen perustuvia tutkimuksia tiemerkintöjen paluuheijastavuuden riittävydestä on useita. Esimerkiksi Leen ja Oh'n (2005) tutkimuksessa 49 koehenkilöä, joiden keski-ikä oli 39 vuotta, arvioivat asteikolla 1–5 erilaisten tiemerkintäosuuksien kirkkautta pimeällä pysähtyneestä henkilöautosta katsottuna 30 m etäisyydeltä lähivaloilla. Arvioinnissa arvosana 5 tarkoitti erinomaista, 3 hyväksyttävää ja 1 täysin kelpaamatonta kirkkautta. Merkintäosuuksia oli 30, joista puolet koostui valkoisesta 15 cm leveästä ja 3 m pitkästä katkoviivasta ja puolet keltaisesta 15 cm leveästä ja 5 m pitkästä katkoviivasta. Osuuksien paluuheijastavuudet olivat välillä 42–199 mcd/m²lx.

Analyysissa tiemerkintä katsottiin hyväksyttäväksi, jos vähintään 90 % merkinnän arvioijista oli antanut merkinnälle vähintään hyväksyttävän arvosanan, ja tämän arvosteluperusteen mukaan saatiin hyväksyttäväksi vähimmäispaluuheijastavuudeksi valkoiselle viivalle 134 mcd/m²lx ja keltaiselle viivalle 104 mcd/m²lx (kuva 12).



Kuva 12 Paluuheijastavuuden ja vähintään hyväksyttävän arvosanan antaneiden arvioijien suhteellisen osuuden vastaavuus. (Lee ja Oh 2005)

Lee ja Oh tutkivat myös osuuksien paluuheijastavuuksien ja subjektiivisten arvioiden keskiarvojen korrelaatiota ja löysivät niille vastaavuuden, jota kuvasi parhaiten kolmannen asteen polynomifunktio 0,91 ja 0,88 selitysasteilla valkoisille ja keltaisille osuuksille vastaavasti (kuva 13). Tyytyväisyys valkoisiin tiemerkintöihin kasvoi aluksi voimakkaasti 140 mcd/m²lx asti, minkä jälkeen tyytyväisyys kasvoi vielä hitaasti. Kun paluuheijastavuus ylitti 200 mcd/m²lx, tyytyväisyys ei juuri enää kasvanut. Vastaavat arvot keltaisille viivoille olivat 110 ja 170 mcd/m²lx. Tulosten perusteella tiemerkintöjä ei kannata uusida, jos valkoisten merkintöjen paluuheijastavuudet ovat vähintään 140 mcd/m²lx ja keltaisten 110 mcd/m²lx. Vaikka tutkimuksessa saatiin määritettyä paluuheijastavuuksille arvot, jotka koettiin subjektiivisesti hyväksyttäväksi, Leen ja Oh'n mukaan arvoja ei voida kuitenkaan suositella paluuheijastavuuden vähimmäisarvoiksi, koska koehenkilöt olivat olleet suhteellisen nuoria, koe oli tehty hyvissä oloissa kuivalla säällä ja eri autojen valaistusjärjestelmissä on eroja. Nämä seikat huomioon otettuina vähimmäispaluuheijastavuudeksi voidaan joutua suosittelemaan suurempia arvoja kuin mitä tutkimuksessa oli määritetty.



Kuva 13 Valkoisten osuuksien paluuheijastavuuksien ja subjektiivisten arvioiden keskiarvojen vastaavuus. (Lee ja Oh 2005)

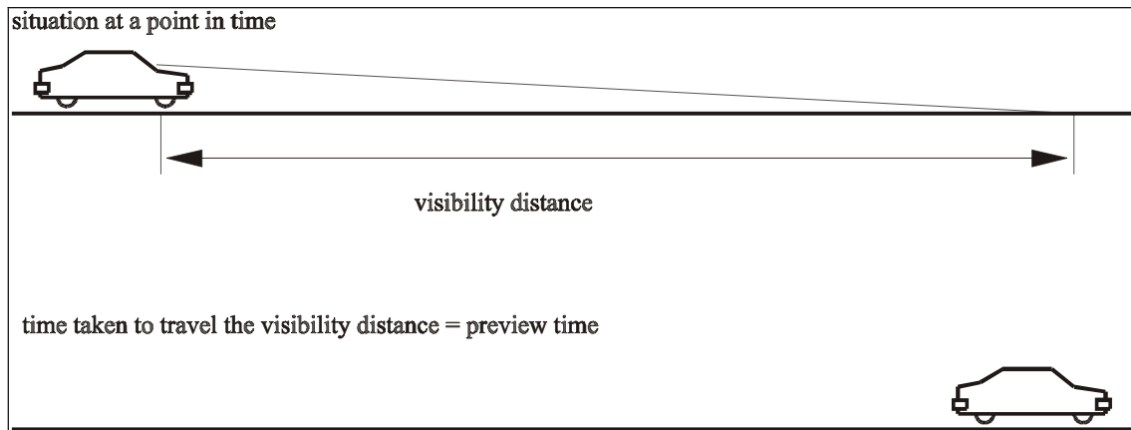
Graham et al. (1996) esittivät vastaavanlaisessa tutkimuksessaan, jossa tarkasteltiin erikseen iäkkäämpien ihmisten arvioita, että yli 60-vuotiaista koehenkilöistä 85 % arvioi riittävän hyviksi tiemerkinnot, joiden paluuheijastavuus oli ollut vähintään 100 mcd/m²lx. Kun paluuheijastavuus oli ollut vähintään 140 mcd/m²lx, 95 % näistä koehenkilöistä oli arvioinut merkinnät riittäviksi. Parkerin ja Mejan (2003) tutkimuksessa hyväksyttävien tiemerkinnotien raja-arvo yli 55-vuotiailla koehenkilöillä oli välillä 120–165 mcd/m²lx. Näitä nuoremmilla koehenkilöillä raja-arvo oli 80–130 mcd/m²lx.

2.2.2 Näkyvyydetutkimukset

Paluuheijastavuuden ja yleisesti tiemerkinnotien näkyvyyden yhteyttä liikenneturvallisuuteen on yritetty selvittää useissa tutkimuksissa. Mitä paremmin ja mitä kauemmas tiemerkinnot näkyvät, sitä helpompi tienkäyttäjän on ennakoida tulevaa tien geometriaa ja pitää ajoneuvo ajolinjallaan. Kun ajolinjan pitäminen vie vähemmän voimavaroja, kuljettaja voi keskittyä paremmin muuhun ajoon liittyvään, kuten mittariston ja peilien tarkastelemiseen ja mahdollisten vaarojen havainnoimiseen.

Ennakointiaika

Eurooppalaisessa COST 331 -tutkimuksessa (Euroopan komissio, 1999) havaittiin, että kuljettaja tarvitsee ajaessaan vähintään 1,8 sekunnin ennakointiajan pitääkseen ajoneuvon ajolinjalla. Ennakointiaika (engl. preview time) tarkoittaa sitä aikaa, joka havaitsijalta kuluu liikkua johonkin tiettyyn havaintopisteeseen ensihavainnon jälkeen. Ennakointiaika riippuu siis havaintoetäisyydestä ja ajonopeudesta (kuva 14). Ajonopeudella ei ole huomattu olevan vaikutusta havaintoetäisyyteen. (Schnell et al. 2003)



Kuva 14 Ennakointiajan havainnollistamiskuva.

Mitä pidemmälle tiemerkinnot näkyvät, sitä enemmän kuljettajalla on aikaa tehdä ohjauspäätös edessä olevan tien geometrian perusteella. On kuitenkin huomattava, että 1,8 s ennakointiaika oli simulaattorikokeissa saatu ehdoton minimi, jossa ei ollut otettu huomioon aikaa, jota tarvitaan muun muassa mittariston tarkasteluun.

COST 331 -tutkimuksen käytännön ajokokeissa havaittiin, että koehenkilöt ajoivat nopeuksilla, joilla ennakointiajat olivat suurempia kuin 1,8 s. Koe oli ennen–jälkeen-ajokoe, jossa koehenkilöt ajoivat ensiksi teillä, joissa oli vanhat kuluneet tiemerkinnot tai ei lainkaan merkintöjä, minkä jälkeen vanhat tiemerkinnot uusittiin, uudet merkinnot tehtiin ja koehenkilöt uusivat ajokokeen. Ensimmäisen ajokokeen jälkeen kuljettajien keskimääräiseksi ennakointiajaksi oli saatu määritettyä 2,2 s, ja toisen ajokokeen jälkeen ennakointiaikojen oli laskettu nousseen keskimäärin yhdellä sekunnilla.

Kuljettajien nopeudet eivät olleet kasvaneet samassa suhteessa kuin havaintoetäisyydet, vaan suuremmasta ennakointiajasta laskettiin kuljettajien hyödyntäneen ainoastaan 0,1 s nopeuden kasvattamiseen. Tästä pääteltiin, että vaikka uudet tiemerkinnot olivat kasvattaneet havaintoetäisyyksiä, kuljettajat käyttivät suurimman osan saadusta hyödystä ennakointiajan kasvattamiseen ajomukavuuden ja ”pelivaran” lisäämiseksi. Tulokset viittasivat siihen, että 2,2 s ennakointiaika oli liian lyhyt ja turvallista ja mukavaa ajoa varten sopiva ja turvallinen ennakointiaika olisi 3–5 s. Taulukkoon 2 on laskettu tarvittavat näköetäisyydet eri ennakointiajoille ja ajonopeuksille.

Taulukko 2 Tarvittavat näköetäisyydet eri ennakkointiajoille ja ajonopeuksille.

Ennakointiaika	80 km/h	100 km/h	120 km/h
2 s	44 m	56 m	67 m
3 s	67 m	83 m	100 m
4 s	89 m	111 m	133 m
5 s	111 m	139 m	167 m

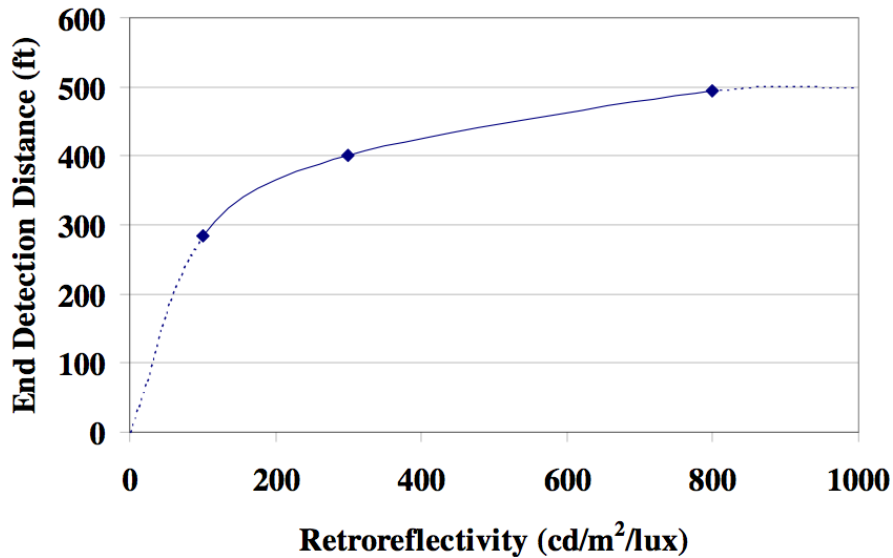
Tiementien riittävän näkyvyyden voidaan katsoa lisäävän liikenneturvallisuutta ja ajomukavuutta, mutta suoran yhteyden luominen tiementien näkyvyyden ja onnettomuuksien välille on ollut kuitenkin vaikeaa, koska tiedot tiementien näkyvyyksistä onnettomuuksien tapahtumishetkinä ovat vähäisiä tai niitä ei ole lainkaan. Onnettomuuksiin vaikuttaneiden muiden seikkojen, kuten sään, tien geometrian ja muun liikenteen hallitseminen analyyseissa on myös vaikeaa. Lisäksi ei ole täysin selvää, miten tiementien eri ominaisuudet, kuten paluueijastavuus ja tiementien leveys, vaikuttavat niiden näkyvyyteen.

Paluueijastavuuden vaikutus

Finley et al. (2002) huomasivat tiementien näkyvyyden olevan logaritmisesti riippuvainen tiementien paluueijastavuudesta (kuva 15). Tutkimuksessa 28 eri ikäistä ammattikuljettajaa ajoi testiradalla lyhyillä ajovaloilla noin 50 km/h nopeudella ja ilmoitti, milloin he huomasivat 10 cm leveän pituussuuntaisen tiementien päättyvän. Tämän perusteella tutkijat pystyivät määrittämään koehenkilöiden näköetäisyydet, jotka on koottu taulukkoon 3. Näköetäisyydet olivat likipitään samat nuorille ja keski-ikäisille kuljettajille, jotka havaitsivat tiementien keskimäärin noin 125 m etäisyydeltä. Iäkkäämpien, yli 50-vuotiaiden (keski-ikä 60 vuotta), näköetäisyys oli keskimäärin 108 m.

Taulukko 3 Eri ikäisten koehenkilöiden näköetäisyydet eri tavoin heijastaville tiementien.

Paluueijastavuus	Kaikki kuljettajat	Ikä \geq 50 vuotta
100 mcd/m ² lx	90 m	80 m
300 mcd/m ² lx	120 m	110 m
800 mcd/m ² lx	150 m	135 m



Kuva 15 Tiemerkinnän näkyvyyden riippuvuus paluuheijastavuudesta.
(Finley et al. 2002)




Tutkimuksessa huomattiin, että tiemerkintöjen näköetäisyys kasvaa sitä hitaammin mitä suuremmaksi paluuheijastavuus kasvaa, kuten kuvasta 15 nähdään. Saatu suhteellinen hyöty voimakkaasti paluuheijastavista tiemerkinnöistä jää siis vähäiseksi. Useat tutkimuksen koehenkilöt mainitsivat kuitenkin erikseen 800 mcd/m²lx merkinnän olleen muita merkintöjä kirkkaampaa ja helpompaa nähdä. Useat olivat myös maininneet 100 mcd/m²lx merkinnän olleen himmeää tai likaista. (Finley et al. 2002)

Tiemerkintöjen leveyden vaikutus

Tiemerkintöjen leveyden vaikutuksesta niiden näkyvyyteen on saatu ristiriitaisia tutkimustuloksia. (Carlson et al. 2009) Joissakin tutkimuksissa leveämpien tiemerkintöjen oli havaittu kasvattavan havaintoetäisyyksiä, mutta toisissa tutkimuksissa tulokset olivat olleet ristiriitaisia tai tilastollisesti merkityksettömiä. COST 331 -tutkimuksessa (Euroopan komissio 1999) leveämpien tiemerkintöjen oli havaittu parantavan havaintoetäisyyksiä. Tiemerkintöjen havaintoetäisyyksien määrittämiseksi oli käytetty laskukaavaa, joka riippui muun muassa tiemerkinnän leveydestä. Laskennallisten havaintoetäisyyksien huomattiin vastaavan hyvin käytännön kokeiden tuloksia, joissa kaikki yhdeksän 20–30-vuotiaasta koehenkilöä olivat ilmoittaneet, kuinka kaukaa he olivat havainneet 10 tai 30 cm leveän tiemerkinnän. Laskennalliset tulokset poikkesivat käytännön tuloksista noin 5 %, mikä arvioitiin hyväksi tulokseksi, kun otetaan huomioon laskukaavan yksinkertaistukset. Tulosten perusteella laskukaavan voitiin olettaa toimivan riittävällä tarkkuudella tiemerkintöjen havaintoetäisyyksien laskemiseksi.

Gibbons et al. (2006) huomasivat, että tiemerkinnän leveyden kasvattaminen 10 cm:stä 15 cm:iin paransi havaintoetäisyyksiä, mutta leveyden kasvattaminen 15 cm:stä 20 cm:iin ei enää parantanut merkintöjen näkyvyyttä. Tutkijat päättelivät, että tiemerkinnöillä on jokin kriittinen leveys, josta tiemerkintöjen näkyvyydet eivät enää parane merkintöjen leveyttä kasvattamalla. Tämän kriittisen leveyden selvittämiseksi Gibbons et al. suosittelivat jatkotutkimusta.

Kaikki käytännön tutkimustulokset eivät ole kuitenkaan johdonmukaisesti osoittaneet leveämpien tiemerkintöjen parantavan merkintöjen näkyvyyttä: Carlson et al. (2007) tutkivat leveyden vaikutusta näkyvyyteen viidellä erilaisella merkintätyypillä, jotka poikkesivat toisistaan materiaalin, profiilin ja pintahelmien koon mukaan (kuva 16). Eri merkinnät näkyivät kuivina 72–101 m päähän ja märkinä 42–64 m päähän. Carlson et al. huomasivat, että leveistä 15 cm merkinnöistä vain kolme näkyi kuivana pidemmälle kuin vastaavat kapeat 10 cm merkinnät. Märissä oloissa vain kahden leveän merkinnän näkyvyys oli parempi kuin vastaavilla kapeilla merkinnöillä. Tällöinkin vastinparien välinen ero oli korkeimmillaan vain 6 m, eivätkä erot keskimääräisissä havaintoetäisyyksissä olleet koskaan enempää kuin 5 %.

Marking Number: 11 Binder Type: Thermoplastic Manufacturer: Ennis Paint Bead: Type I, III, High Index Marking: Width: 4.3 in. Thickness: 0.11 in.		Marking Number: 12 Binder Type: Thermoplastic Manufacturer: Ennis Paint Bead: Type I, III, High Index Marking: Width: 6.0 in. Thickness: 0.11 in.	
Marking Number: 13 Binder Type: Methyl Methacrylate Manufacturer: Ennis Paint Bead: Type I Marking: Width: 5.8 in. Thickness: 0.11 in.		Marking Number: 14 Binder Type: Methyl Methacrylate Manufacturer: Ennis Paint Bead: Type I Marking: Width: 4.3 in. Thickness: 0.16 in.	
Marking Number: 17 Binder Type: Tape 380WR Manufacturer: 3M Marking: Width: 4.0 in. Thickness: 0.02 in.		Marking Number: 24 Binder Type: Tape 380WR Manufacturer: 3M Marking: Width: 6.0 in. Thickness: 0.02 in.	
Marking Number: 37 Binder Type: Thermoplastic Manufacturer: Ennis Paint Bead: Type II Marking: Width: 5.6 in. Thickness: 0.05 in.		Marking Number: 38 Binder Type: Thermoplastic Manufacturer: Ennis Paint Bead: Type II Marking: Width: 4 in. Thickness: 0.07 in.	
Marking Number: 39 Binder Type: Thermoplastic Manufacturer: Dobco Bead: Type III Marking: Width: 4.5 in. Thickness: 0.07 in.		Marking Number: 40 Binder Type: Thermoplastic Manufacturer: Dobco Bead: Type III Marking: Width: 5.6 in. Thickness: 0.06 in.	

Kuva 16 Erilaisia tiemerkintöjä, joista Carlson et al. tutkivat merkinnän leveyden vaikutusta näkyvyyteen erilaisilla valmistusmateriaaleilla, profiileilla ja eri kokoisilla helmillä. Merkinnät olivat 0,5–4 mm paksuja. (Carlson et al. 2007)

2.2.3 Tiemerkintöjen vaikutus ajoneuvon hallintaan

Ajonopeuksien suurten vaihteluvälien on todettu korreloivan voimakkaasti onnettomuusriskin kanssa. Myös ajoneuvon suurilla sivuttaissiirtymillä ajokaistoilla ja onnettomuusriskillä on vahva keskinäinen riippuvuus. (Carlson et al. 2009, s. 10–11) Tämän takia on loogista tutkia, miten tiemerkinnät vaikuttavat nopeuksiin ja sijaintiin ajokaistoilla, sillä jos tiemerkinnät vaikuttavat näihin, ne voivat epäsuorasti vaikuttaa myös onnettomuusriskiin.

Lukuisista tutkimuksista huolimatta tiemerkintöjen ei ole havaittu vaikuttavan ajonopeuksiin. Tutkimusten muuttujina olivat tien leveys ja geometria, vuorokaudenaika sekä tiemerkintöjen leveys ja paluuheijastavuus. (Carlson et al. 2009) Tutkimukset tiemerkintöjen vaikutuksista ajoneuvojen sijaintiin ajokaistalla ovat taas olleet keskenään osin ristiriitaisia: Toisaalta parannettujen tiemerkintöjen ei ollut havaittu vaikuttaneen ajoneuvojen sivuttaissijaintiin kaarteissa; (Donnell et al. 2007) toisaalta sivuttaissijainnin hajonnan oli huomattu laskeneen sekä päivällä että yöllä, kun tiemerkintöjen leveyttä oli kasvatettu 10 cm:stä 20 cm:iin. (Cottrell 1986)

McKnight (1998) tutki 124 koehenkilön kaistalla pysymistä simulaattorikokeella, jossa tiemerkintöjen leveydet (10, 15 ja 20 cm) ja kirkkaudet olivat muuttujina. Hän huomasi, että merkintöjen kirkkauden ollessa pieni ajovirheiden määrä oli sitä suurempi mitä kapeampi tiemerkintä oli. Milesin et al. (2010) mukaan selityksenä tälle voi olla se, että leveämmät tiemerkinnät parantavat hahmontunnistusta ääreisnäössä. Tiemerkinnöillä olisi kaksi päätehtävää: auttaa tienkäyttäjää ennakoimaan tien linjausta kauko- tai keskeisnäössä ja helpottaa kaistalla pysymistä lähi- tai ääreisnäössä. Jos leveämmät tiemerkinnät vähentävät keskeisnäön käyttöä kaistalla pysymistä varten, tienkäyttäjä voi kohdentaa katseensa tärkeämpiin kohteisiin. Tämän oletuksen pohjalta Miles et al. tutkivat leveämpien tiemerkintöjen vaikutuksia kuljettajan silmänliikkeisiin sekä ajoneuvon hallintaan ja huomasivat, että leveämmät ja kirkkaammat tiemerkinnät saivat koehenkilöt ajamaan lähempänä keskiviivaa ja vähensivät reunaviivan ylityksiä sisäkaarteissa 60 %. Leveämpien merkintöjen myötä kuljettajien katseet olivat kiinnittyneinä yhteen kohteeseen kerrallaan pidempään, ja lisäksi kaistalla pysymiseen liittyvien katseiden suhteellinen osuus hieman kasvoi. Tämän tulkittiin tarkoittavan sitä, että koehenkilöiden ajomukavuus kasvoi ja he saattoivat kiinnittää huomiotaan tärkeämpiin ajotehtäviin. Tutkimustulosten perusteella tutkijat suosittelivat tiemerkintöjen leveyden kasvattamista 10–15 cm:stä 15–20 cm:iin.

2.2.4 Onnettomuustilastojen tarkastelut

Onnettomuustilastot antavat konkreettisimmat tulokset tiemerkintöjen turvallisuusvaikutuksista, mutta tiedot tiemerkinnöistä ja niiden ominaisuuksista sekä muista ympäristön ominaisuuksista, kuten säästä ja kelistä, onnettomuushetkinä ovat vajaita ja sopivien vertailukohteiden löytäminen on myös vaikeaa. Tutkimuksia kuitenkin on, ja kuten aiemmin mainitti, tiemerkintöjen lisäämisen merkitsemättömille teille on todettu vähentävän onnettomuuksia. Tässä osiossa keskitytään siis tutkimuksiin, joissa on tutkittu onnettomuuksien yhteyttä tiemerkintöjen tiettyihin ominaisuuksiin, kuten paluuheijastavuuteen tai leveyteen.

Bowman ja Abboud (2001) tutkivat onnettomuuksien yhteyttä paluuheijastavuuteen aineiston avulla, joka kattoi noin 2050 km tiestöä Alabamassa vuosilta 1996–1999. Löytääkseen yhteyden paluuheijastavuuden ja onnettomuustiheyden välille tutkijat käyttivät apunaan niin sanottua liikennealtistuksen suuretta VE (vehicle exposure), joka kertoo, kuinka paljon tiemerkintä on merkinnän teon jälkeen altistunut liikenteelle ajan ja liikennemäärän funktiona. Bowman ja Abboud olettivat, että on olemassa jokin VE_{max} , jonka ylittyttyä tieosuuden onnettomuusriski alkaa kasvaa merkinnän kuluneisuuden vuoksi. Tämä VE_{max} vastaa onnettomuustiheyttä CR, joka on yhtä suuri kuin kriittinen arvo CR_{Avg} , joka on onnettomuustiheys yhdelle tiemerkintämateriaalille koko tutkimusaineistossa. Tutkimusaineiston avulla Bowman ja Abboud olivat määrittäneet kriittiseksi paluuheijastavuusarvoksi $150 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$, jota pienemmillä paluuheijastavuuksilla tieosuuden onnettomuustiheys ylittää osuuden keskimääräisen onnettomuustiheyden.

Norjan tiehallinto aloitti vuonna 2001 projektin, jossa upotettua raitamerkintää ja sylinteriyrjysintään tehtyä tavallista merkintää kokeiltiin eri koekohteilla Norjan Hedmarkissa ja Opplandissa. Projektiin kuului myös onnettomuuksien tilastollinen ennen–jälkeen-tarkastelu, minkä tarkoituksena oli selvittää näiden merkintöjen vaikutuksia liikenneturvallisuuteen. Onnettomuustilastot ennen merkintöjen tekoa olivat vuosilta 1995–2002 ja merkintöjen teon jälkeen vuosilta 2003–2008. Ennen merkintöjen tekoa koeosuuksilla oli tilastoitu 48 onnettomuutta, joista 24 oli ollut suistumisonnettomuuksia ja 14 nokkakolareita. Tiemerkinnät ovat voineet vähentää molempia onnettomuustyyppejä. Uusien merkintöjen tekemisen jälkeen onnettomuuksia oli tilastoitu vastaavasti 21, joista 16 oli suistumisonnettomuuksia ja 2 nokkakolaria. Liikennemäärät olivat kasvaneet tutkimuksen aikana 10–25 %. Tilastojen perusteella uusilla tiemerkinnöillä näytti olevan selvä vähentävä vaikutus onnettomuusmääriin, mutta aineiston vähäisyyden takia ratkaisevaa näyttöä tästä ei kyetty saamaan. Yhteen koekohteista oli tehty upotettua raitamerkintää myös keskiviivaksi ja tien reunalle oli pystytetty ohituskieltokylttejä, mikä heikensi koekohteen vertailukelpoisuutta muihin kohteisiin. (Johansen 2010)

Yhdistyneen kuningaskunnan Road Safety Markings Association julkaisi raportin ”White Lanes Save Lives” (2007), jonka mukaan Cheshiren kreivikunnan liikenneonnettomuudet vähenivät 14,3 % vuosina 2003–2006 sen jälkeen, kun puoleen kreivikunnan A-luokan teistä alettiin tehdä paremmin märkäpaluuheijastavaa merkintää. Tämä tuotti paikallisesti 8,4 miljoonan punnan säästöt. Erityisesti mainittiin tieosuus (keski-vuorokausiliikenne noin 23 000 ajon./vrk) jossa oli vuosina 2000–2003 tapahtunut 16 onnettomuutta. Näistä neljä oli tapahtunut märällä kelillä pimeällä. Parannettujen tiemerkintöjen teon jälkeen onnettomuuksien määrät laskivat kuuteen lievään onnettomuuteen, joista mikään ei ollut tapahtunut märällä kelillä pimeään aikaan.

Tiemerkintöjen leveyden vaikutuksesta onnettomuuksiin on ristiriitaisia tuloksia. Hall (1987), Cottrell (1988), Loutzenheiser (1996) eivät havainneet tilastollisesti merkittävää yhteyttä onnettomuuksien ja leveämpien tiemerkintöjen välillä. Miles et al. (2010) olivat puolestaan havainneet Illinoisin osavaltioista saatujen onnettomuustilastojen perusteella, että sekä pimeään että valoisaan ajan kuolonkolareita ja vakavia onnettomuuksia oli tilastollisesti merkittävästi vähemmän teillä, joissa käytettiin leveämpiä 5-tuumaisia (12,7 cm) merkintöjä, kuin teillä, joissa käytettiin tavallisia 4 tuumaa (10 cm) leveitä merkintöjä. Miles et al. arvioivat myös empiirisellä Bayes-menetelmällä

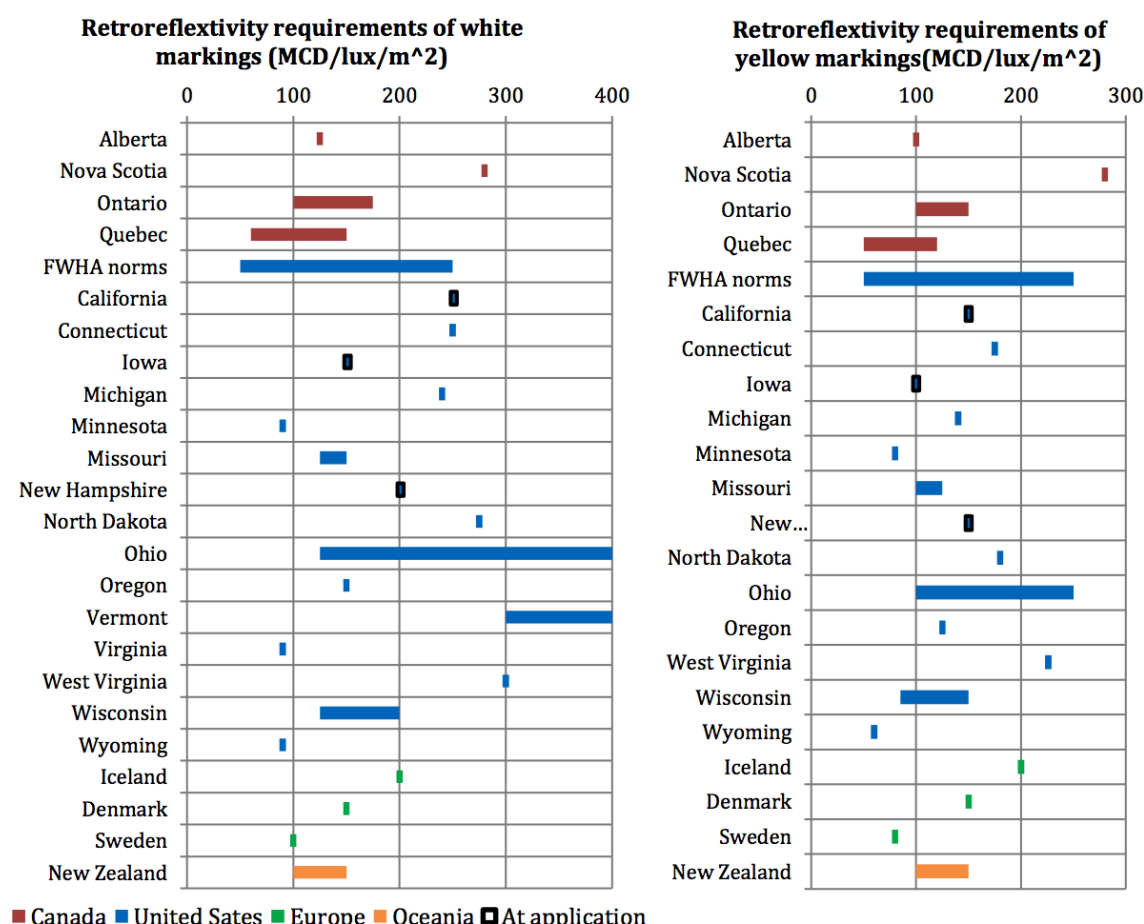
Michiganin osavaltion onnettomuustilastoja ennen siirtymistä 10 cm leveistä merkinnöistä 15 cm leveisiin merkintöihin ja sen jälkeen. Tutkijat arvioivat leveämpien merkintöjen ansiosta erityisesti vakavien onnettomuuksien vähentyneen 11,7–18 % ja määrän kelin onnettomuuksien 20–24,4 %.

2.3 Laatuvaatimukset ulkomailla

Tällä hetkellä märkäpaluuheijastavuutta ei edellytetä kovin monen maan tiemerkintöjen laatuvaatimuksissa. Tutkimustieto riittävästä märkäpaluuheijastavuudesta ja märkäpaluuheijastavuuden vaikutuksesta onnettomuuksiin on rajallista ja märkäpaluuheijastavuuden valvomiseen ei ole vakiintunut vielä tehokasta menetelmää. SFS-EN 1436 + A1 -standardissa märkäpaluuheijastavuuden määrittämiseksi on niin sanottu ämpärimenetelmä, jolla voidaan mitata tiemerkinnän paluuheijastavuus yhdestä pisteestä, jonka päälle on ensin kaadettu noin 3 litraa vettä. Kun kastelusta on kulunut yksi minuutti, kastelupisteestä otetaan paluuheijastavuuslukema. Menetelmän ongelmia ovat sen tehottomuus ja logistiset vaikeudet kuljettaa riittävästi mittaukseen tarvittavaa vettä, jos mitataan paljon. Paluuheijastavuuden määrittämiseksi on nykyään tehokkaita mobiilimittausmenetelmiä, joilla saadaan tehokkaasti mitattua valtava määrä paluuheijastavuuksia kattavasti tarkasteltavan tieosuuden koko pituudelta. Tutkijat kehittävätkin parhaillaan mahdollisimman tehokasta tapaa märkäpaluuheijastavuuden mobiilimittaukseen.

Märkäpaluuheijastavuuden tutkimustiedon rajallisuudesta huolimatta joissakin maissa on olemassa erilliset vaatimukset märkäpaluuheijastavuudelle. Brosseau et al. (2012) tekemässä kyselytutkimuksessa 36 liikennevirastolle eri puolilla maailmaa selvitettiin, millaisia paluuheijastavuusvaatimuksia mailla oli, oliko märkäpaluuheijastavuudelle erillisiä vaatimuksia ja valvottiinko märkäpaluuheijastavuutta jollakin tavalla. Taulukossa 4 on esitetty eri alueiden paluuheijastavuusvaatimuksia.

Taulukko 4 Kuivapaluuheijastavuusvaatimukset valkoisille ja keltaisille viivoille eri alueilla.



Taulukon 4 ”FWHA norms” viittaa Yhdysvaltain liittovaltion tiehallinnon (Federal Highway Administration) tämänhetkisiin alustaviin paluuheijastavuuden suositusarvoihin, joita ei ole vielä vahvistettu liittovaltion yhteisiin tiemerkintöjen ja liikennemerkkien vaatimuksiin (Manual on Uniform Traffic Control Devices). Suositukset on esitetty taulukossa 5. Suosituksissa ei edellytetä tiemerkinnöiltä märkäpaluuheijastavuutta.

Taulukko 5 Tämänhetkiset paluuheijastavuuden suositusarvot vahvistettavaksi Yhdysvaltain liittovaltion yhteisiin tiemerkintöjen vaatimuksiin.

	Posted Speed (mph)		
	≤30 mph (48 km/h)	30 - 50 mph (48 - 80 km/h)	≥55 mph (80 km/h)
Two-lane roads with centerline markings only (2)	n/a	100	250
All other roads (2)	n/a	50	100
1 Measured at standard 30-m geometry in units of mcd/m ² /lux			
2 Exceptions:			
A. When RRPMS supplement or substitute for a longitudinal line (see Section 3B.13 and 3B.14), minimum pavement marking retroreflectivity levels are not applicable as long as the RRPMS are maintained so that at least 3 are visible from any position along that line during nighttime conditions.			
B. When continuous roadway lighting assures that the markings are visible, minimum pavement marking retroreflectivity levels are not applicable.			

Vaikka liittovaltio ei vielä ole asettanut kuivapaluuheijastavuudelle virallisia suositusarvoja, monella Yhdysvaltojen osavalttiolla on jo omat kuivapaluuheijastavuusvaatimuksensa, kuten taulukosta 4 nähdään. Paluuheijastavuusvaatimukset ovat valkoisille merkinnöille eri osavaltioissa välillä 80–400 mcd/m²lx.

Brousseau et al. (2012) kysyivät virastoilta myös, edellytettiinkö merkinnöiltä märkäpaluuheijastavuutta. Vastanneista virastoista suurimmalla osalla ei ollut märkäpaluuheijastavuudelle erillisiä vaatimuksia. Alberta ja Connecticut olivat ilmoittaneet edellyttävänsä märiltä merkinnöiltä saman paluuheijastavuuden kuin kuiviltakin, eli 125 ja 250 mcd/m²lx vastaavasti. Ainoastaan kolme virastoa oli ilmoittanut edellyttävänsä märiltä merkinnöiltä paluuheijastavuuksia, jotka erosivat kuivapaluuheijastavuusvaatimuksista:

- Virginiassa edellytettiin valkoisilta merkinnöiltä 200 mcd/m²lx ja keltaisilta 100 mcd/m²lx märkäpaluuheijastavuutta
- Länsi-Virginiassa edellytettiin valkoisilta merkinnöiltä aina vähintään 100 mcd/m²lx ja sateen lakattua 200 mcd/m²lx paluuheijastavuutta; keltaisilta merkinnöiltä vastaavasti 75 ja 150 mcd/m²lx
- Uudessa-Seelannissa edellytettiin aina vähintään 80 mcd/m²lx märkäpaluuheijastavuutta.

Virastoilta kysyttiin myös, miten märkäpaluuheijastavuutta valvotaan. Vastaukset on lueteltu taulukkoon 6.

Taulukko 6 Eri alueilla käytetyt paluuheijastavuuden valvontamenetelmät. Valvontamenetelmät olivat visuaalinen katselmus, paluuheijastavuusmittaukset tai sitten näiden yhdistelmä. Kolme virastoa ei ollut ilmoittanut, miten valvovat paluuheijastavuutta.

Visual inspection	Retroreflectometer	Visual inspection and retroreflectometer	Not specified
Ontario California (at application) Connecticut (at application) Missouri New York (at application) Ohio Oregon Virginia Wisconsin (continuously) Denmark (continuously)	Alberta (at application) Nova Scotia Québec Saskatchewan (continuously) Iowa Minnesota (needed basis) Wyoming Iceland Sweden (at application) New Zealand	Colorado Montana (needed basis) West Virginia	Alaska North Dakota Wyoming (continuously)

Ruotsissa ja Norjassa on myös erilliset märkäpaluuheijastavuusvaatimukset:

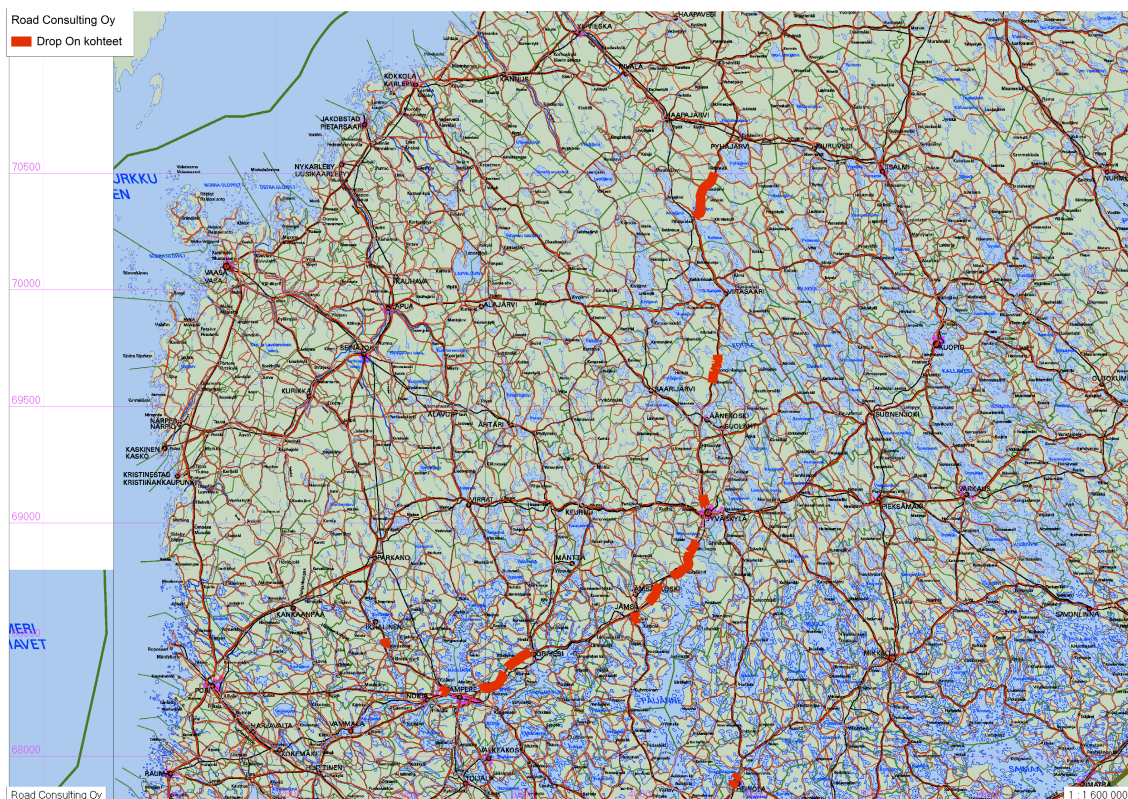
- Kun tien keskivuorokausiliikenne $KVL > 2000$ ajon./vrk, tieltä edellytetään $35 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ märkäpaluuheijastavuutta, paitsi jos tiellä on korkeintaan 60 km/h nopeusrajoitus tai vähintään 2 km pitkä yhtenäinen tievalaistus.
- Pituussuuntaisilta merkinnöiltä edellytetään aina vähintään $150 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ paluuheijastavuutta.
- Tiemerkintöjen hajavalon luminanssikertoimen Q_d on oltava vähintään $130 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$.

Ruotsissa on meneillään NordFoU-projekti ”Utveckling av mobilt mätsystem för funktionskontroll av vägmarkeringar”, jossa tutkitaan märkäpaluuheijastavuuden valvontaa laskennallisin menetelmin kuivapaluuheijastavuusarvojen ja merkinnän profiilin avulla. Menetelmän avulla tiemerkintöjen märkäpaluuheijastavuusarvojen määrittämiseksi ei tarvittaisi tiemerkintöjen kastelua, vaan ne voidaan suoraan laskea esimerkiksi mobiilimittarin antamista kuivapaluuheijastavuuden tuloksista.

3 Maastomittaukset

3.1 Profiloitujen merkintöjen kuntokatselmus

Suomessa on tehty useita täplämerkintöjen kokeiluja. Aikaisempia koe kohteita on valta-
teillä 3, 4, 9 ja 24 sekä kantatiellä 65 (kuva 17), ja näillä koe kohteilla oli tehty mobiili-
paluuheijastavuusmittauksia 11.–12.10.2012. Diplomityön kokeellisen osuuden ensim-
mäisenä osana oli käydä tarkastamassa, kuinka merkinnät olivat ke stä neet talven 2012–
2013 yli, ja verrata tarkastuskierroksen havaintoja vuoden 2012 mobiilimittausten tuloki-
siin. Kuntokatselmuksen ja mobiilimittausten tulosanalyysin avulla pyrittiin arvioimaan
täplämerkintöjen käyttökelpoisuutta ja soveltuvuutta Suomen oloihin. Arvioinnin
tulokset on esitetty luvussa 4.1.



Kuva 17 Vanhojen täplämerkintöjen koe kohteiden sijainnit on kartalla merkitty paksulla punaisella viivalla. Lokakuun 2012 mobiilimittauksista jätettiin pois Heinolan sekä 3-tien kohteet (kartan eteläisin kohde ja läntisin kohde). Kuva: Road Consulting Oy

3.1.1 Katselmuskohteet

Tutkimukseen ei sisällytetty kaikkia kuvassa 17 esitettyjä täplämerkintä koe kohteita, koska lokakuun 2012 mobiilimittauksia ei ollut tehty kaikille kohteille. Kuntokatsel-
mustakaan ei aikataulusyistä voitu pitää valtatie 3 eikä Pihtiputaan kohteelle valta-

tiellä 4. Näistä syistä tässä työssä käsitellään ainoastaan niitä kohteita, joille oli tehty vähintään joko mobiilimittauksia tai kuntokatselmus.

Mobiilimittauksia oli tehty lähes kaikille täplämerkintäkoekohteille, paitsi valtatie 3 ja valtatie 4 Heinolan kohteille. Mobiilimittausaineisto oli tuotettu satametrinen osamatkojen keskimääräisinä paluuheijastavuuksina. Tämän menetelmän ajatuksena on suodattaa tuloksista paluuheijastavuuden satunnaisvaihtelu. Sää oli ollut mittauspäivinä epävakaa, ja useimmissa mittauskohteissa oli ilmoitettu kosteista kohdista ajoradalla, vedestä jyrskintöjen pohjalla tai kesken jääneistä mittauksista sateen takia. Ilman lämpötila oli ollut 4–7,5 °C. Tietoja mitatuista koekohteista on koottu taulukkoon 7.

Taulukko 7 Lokakuussa 2012 mobiilimitattujen täplämerkintäkoekohteiden pituudet, keskivuorokausiliikenteet, käyttöönottoajat ja mitattujen osuuksien keskimääräiset paluuheijastavuudet keskihajontoineen ja vaihteluväleineen. Lukuun ottamatta kohdetta VT4 Jyväskylä, useimmissa kohteissa oli ilmoitettu kosteista kohdista ajoradalla tai mittauksen keskeytymisestä vesisateen takia. Taulukkoon ei ole lueteltu kohteita, jotka jäivät kokonaan mittaamatta. Paluuheijastavuudet on ilmoitettu kaikkien kohteissa mitattujen satametrinen osapaluuheijastavuuksien keskiarvoina. Jos paluuheijastavuudet oli mitattu molemmin puolin tietä, paluuheijastavuus on ilmoitettu molempien puolien paluuheijastavuuksien keskiarvona.

Kohde	Mitatut tieosat	Mitatun osuuden pituus [km]	KVL [ajon./vrk]	Käyttöönottoaika	Paluuheijastavuus [mcd/m ² lx]	Keskihajonta [mcd/m ² lx]	Vaihteluväli [mcd/m ² lx]
VT4 Jyväskylä	301–302	4,9	22 000 – 25 000	Lokakuu 2010	143	32	126–236
VT4 Äänekoski	311–313	13,0	5000–6000	Lokakuu 2010	154	33	78–253
VT4 Pihtipudas	327–330	14,0	3000–4000	Heinäkuu 2011	110	21	65–161
VT9 Orivesi	210	3,5	10 000	Kesäkuu 2010	132	30	81–186
VT9 Jämsä	226–227	9,3	7500	Syyskuu 2010	123	37	62–206
VT9 Korpilahti	229–233	20,2	9000 – 11 000	Syyskuu 2010	134	34	64–233
VT24 Jämsä	21	5,3	3500	Lokakuu 2010	93	20	62–141
KT65 Tampere	1	3,9	20 000	Elokuu 2009	93	16	70–153

Valtatiellä 4 täplämerkintää oli tehty koekohteille Heinolassa, Jyväskylän pohjoispuolella, Äänekosken ja Viitasaaren välillä sekä Pihtiputaan pohjoispuolella. Jyväskylän ja Heinolan moottoritiekohteita lukuun ottamatta kaikki kohteet olivat yksiajorataisia. Keskivuorokausiliikenteet vaihtelivat Äänekosken kohteen 3000:sta Jyväskylän moottoritien 25 000:een ajon./vrk. VT4:n täplämerkinnät oli tehty syys-lokakuussa 2010, lukuun ottamatta Pihtiputaan kohdetta, jonne merkinnät oli tehty heinäkuussa 2011. Tiemerkinntöjen leveydet olivat moottoritiekohteilla 20 cm ja muilla kohteilla 10 cm.

Kaikki merkinnät oli upotettu jyrshintään. Tiemerkintöjen mobiilimittaukset oli tehty kaikille koekohteista paitsi Heinolan kohteelle, ja vesisateen vuoksi Pihtiputaan ja Äänekosken kohteilla ei ollut voitu mitata reunaviivaa toiselta puolelta tietä.

Valtatiellä 9 oli koekohteita Jämsän ja Jyväskylän välissä sekä Tampereen ja Oriveden välissä. Tie on kaikissa kohteissa yksiajoratainen, ja kohteiden keskivuorokausiliikenteet ovat välillä 7500–11 000 ajon./vrk. Merkinnät oli tehty vuonna 2010 10 cm levyisinä sinijyrshintään. Paluuheijastavuuksien mobiilimittaukset oli tehty kaikille koekohteille, paitsi Tamperetta lähimmälle olevalle kohteelle vesisateen vuoksi.

Loput tutkimuksessa mukana olleet kaksi kohdetta olivat valtatiellä 24 Jämsän eteläpuolella ja kantatiellä 65 Tampereen länsipuolella. Valtatien 24 koekohte oli yksiajoratainen ja koekohte kantatiellä 65 oli kaksiajoratainen. Keskivuorokausiliikenteet olivat vastaavasti 3500 ja 20 000 ajon./vrk. Kantatien 65 kohde oli tutkimuksen kohteista vanhin, ja täplämerkinnät oli tehty sinne elokuussa 2009. Valtatien 24 merkinnät oli tehty lokakuussa 2010. Merkinnät olivat molemmissa kohteissa 10 cm leveitä, ja ne oli upotettu sinijyrshintään. Mobiilimittaukset oli tehty molemmille kohteille, mutta kantatien 65 toisen ajoradan reunaviivaa ei voitu mitata sateen vuoksi.

3.1.2 Toteutus

Kuntokatselmus pidettiin pitkien ajomatkojen takia kahtena eri päivänä: 13.5. sekä 23.5.2013. Katselmuksessa ajettiin täplämerkintäkoekohteiden läpi tehden havaintoja tiemerkintöjen kuluneisuudesta tien geometriaan ja muihin ympäristöseikkoihin nähden. Lisäksi katsottiin, oliko tiemerkintöjä uusittu joistain kohdista. Havaintoja verrattiin lokakuun 2012 mobiilimittausaineistoon tiepaaluittain auton matkamittarin avulla. Auto pysäytettiin välillä turvallisiiin kohtiin, kuten linja-autopysäkeille tai leveille pientareille, joista oli hyvät näkemät molempiin suuntiin, tarkempia merkintöjen tarkastelua varten. Tarkemmissa tarkasteluissa tiemerkinnöistä otettiin valokuvia ja satunnaismittauksia kannettavalla paluuheijastavuusmittarilla. Kussakin mittauskohdassa otettiin useita paluuheijastavuuslukemia noin parin metrin pituiselta kaistaleelta, minkä avulla saatiin mitattua otos, jonka paluuheijastavuuksien vaihteluväliä verrattiin mobiilimittausaineiston paluuheijastavuuteen kyseisellä paalulla.

Kuntokatselmuksen jälkeen mobiilimittausaineisto siirrettiin taulukkolaskentaohjelmaan, jonka avulla aineistosta saatiin kohteittain tilastollisia tunnuslukuja, kuten osapaluuheijastavuuksien frekvenssit, keskiarvot, keskihajonnat ja vaihteluvälit. Tuloksia pyrittiin osittain selittämään kuntokatselmuksen havaintojen avulla. Osapaluuheijastavuuksista tutkittiin myös, kuinka suuri osa niistä ylitti kirjallisuustutkimuksesta saatuja eri raja-arvoja, minkä avulla oli tarkoitus arvioida eri raja-arvojen edellyttämisen realistisuutta Suomen oloissa.

3.2 Upotettujen merkintöjen mittaukset

3.2.1 Tavoitteet ja tutkimusmenetelmät

Suurin osa vuonna 2009–2011 tehdyistä koemerkinnöistä oli siniaallon muotoiseen jyrshintään upotettua täplämerkintää. Kokeiluja jatkettiin, ja tässä työssä tutkittiin järjestelmällisesti upotettujen merkintöjen ominaisuuksia märkäpaluuheijastavuuden kannalta kahdella uudella koekohteella, jotka otettiin käyttöön kantatieltä 54 ja valtatieltä 8

vuonna 2013. Tavoitteena oli selvittää, kuinka suuria märkäpaluuheijastavuusarvoja erilaiset upotetut merkinnät antavat, erityisesti ylittävätkö märkäpaluuheijastavuudet nykyisen ohjeellisen arvon $50 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ uusille merkinnöille, kuinka paljon merkintätyypit eroavat toisistaan ja miten muut tien ominaisuudet vaikuttavat paluuheijastavuuteen. Tutkimusmenetelminä olivat kenttämittaukset, tulosten tilastollinen tarkastelu sekä vertailu kirjallisuustutkimuksen tuloksiin. Kantatien 54 kenttämittausten tuloksia verrattiin myös kohteella tehtyjen mobiilipaluuheijastavuusmittausten tuloksiin.

Kenttämittaukset koostuivat sinijyrsinnän profiilin mittauksista työntömitan, viivaimen sekä laserprofilometrin avulla, tien kaltevuusmittauksista digitaalisen kaltevuusmittarin avulla sekä kuiva- että märkäpaluuheijastavuusmittauksista, jotka tehtiin Deltan kannettavalla LTL-XL-paluuheijastavuusmittarilla (kuva 18). LTL-XL pystyy mittaamaan profiloituja merkintöjä, minkä takia se soveltui työn edellyttämiin mittauksiin.



Kuva 18 Kuva mittauksissa käytetystä kannettavasta LTL-XL-paluuheijastavuusmittarista (jolla oli vanhan LTL-X-mallin suojakuori).

Profiilimittaukset

Sinijyrsinnän profiilia mitattiin, jotta voitiin tarkistaa jyrsinnän mittojen mukaisuus sekä tasalaatuisuus ja selvittää jyrsinnässä olevien mahdollisten epätasalaatuisuuksien vaikutus märkäpaluuheijastavuuteen. Jyrsinnästä mitattiin sen leveyttä, siniaallon jakson pituutta ja aallon syvyyttä sekä sen harjoilta että pohjilta. Tällä haluttiin erityisesti tarkistaa, olivatko jyrsinnät tarpeeksi syvät koko valumassan upottamiseksi jyrsimätön tienpinnan alapuolelle. Mittaukset tehtiin pääasiassa viivaimella ja työntömitalla, mutta tarkempia mittauksia jyrsinnän syvyydestä kokeiltiin myös laserprofilometrillä. Merkinnän syvyys määritettiin viivaimella ja työntömitalla asettamalla viivain jyrsimätön tienpinnan tasolle, minkä jälkeen työntömitan alapää asetettiin viivaimen alareunan tasolle, jolta mitan annettiin kasvaa, kunnes mitta kosketti siniaallon pintaa. Mittausvälineitä ja -käytäntöjä esitetään kuvissa 19–21.



Kuva 19 Sinijyrsinnän aallonpohjan syvyyden määrittämistä ennen massamerkinnän tekoa KT54:lla 14.6.2013.



Kuva 20 Merkinnän syvyyden määrittämistä siniaallon harjalta KT54:lla tiemerkin teon jälkeen 2.7.2013.



Kuva 21 Paljaan sinijyrsinnän syvyyden määrittämistä laserprofilometrillä KT54:lla 24.6.2013.

Paluuheijastavuusmittaukset

Profiilimittausten jälkeen merkinnöille tehtiin sekä kuiva- että märkäpaluuheijastavuusmittauksia standardin SFS-EN 1436 + A1 mukaan. Mittausten tarkoituksena oli vertailla erilaisten tiemeraintöjen paluuheijastavuuksia toisiinsa ja kirjallisuustutkimuksen antamiin suositusarvoihin sekä tutkia, miten paluuheijastavuusarvot muuttuvat mittauskohdan sijainnin suhteen sinijyrsinnässä. SFS-EN 1436+A1-standardin mukaan kannettavaa paluuheijastavuusmittaria käytettäessä profiloitujen merkintöjen paluuheijastavuudet määritetään keskiarvona useista lukemista, jotka saadaan siirtämällä laitetta merkintää pitkin, kunnes mittauksilla on katettu vähintään yksi merkinnän jakso. Jokaisella mittaustapahtumalla määritettiin tällä tavalla yksi kuivapaluuheijastavuus ottamalla merkinnästä 20 mittausta yhden siniaallon harjalta seuraavan aallon harjalle, mikä kattoi merkinnän yhden jakson.

Profiiloitujen merkintöjen märkäpaluuheijastavuus tulisi SFS-EN 1436+A1-standardin mukaan kannettavalla mittarilla periaatteessa määrittää samalla tavalla kuin kuivapaluuheijastavuuskin, mutta käytännössä tämä ei ole mahdollista standardin märkäpaluuhei-

jastavuusmittausmenetelmän hitauden takia: Standardin niin sanotun ämpärimenetelmän mukaan mittauskohdan päälle tulee kaataa noin 3 l vettä noin 30 cm korkeudelta (kuva 22), minkä jälkeen on odotettava (60 ± 5) s ennen kuin paluuheijastavuuslukema voidaan ottaa (kuva 23). Jotta märkäpaluuheijastavuus voitaisiin mitata standardin mukaisesti yhden jakson pituudelta, tarvittaisiin valtavat määrät vettä yhden märkäpaluuheijastavuusarvon määrittämiseksi: kun kannettavaa mittaria siirretään merkintää pitkin seuraavaan mittauskohtaan, on veden kaatamisesta todennäköisesti kulunut jo yli 65 sekuntia, minkä takia mittauskohtaan olisi kaadettava lisää vettä. Kohta olisi kuitenkin jo valmiiksi jonkin verran märkä edellisen mittauksen takia, minkä takia kohdan tulisi antaa kuivua ennen veden kaatamista. Kuivuminen kestäisi kuitenkin niin kauan, että yhden märkäpaluuheijastavuuden määrittämiseen kuluisi kohtuuttoman pitkä aika, eikä märkäpaluuheijastavuutta voida käytännössä tehdä standardin mukaisesti.

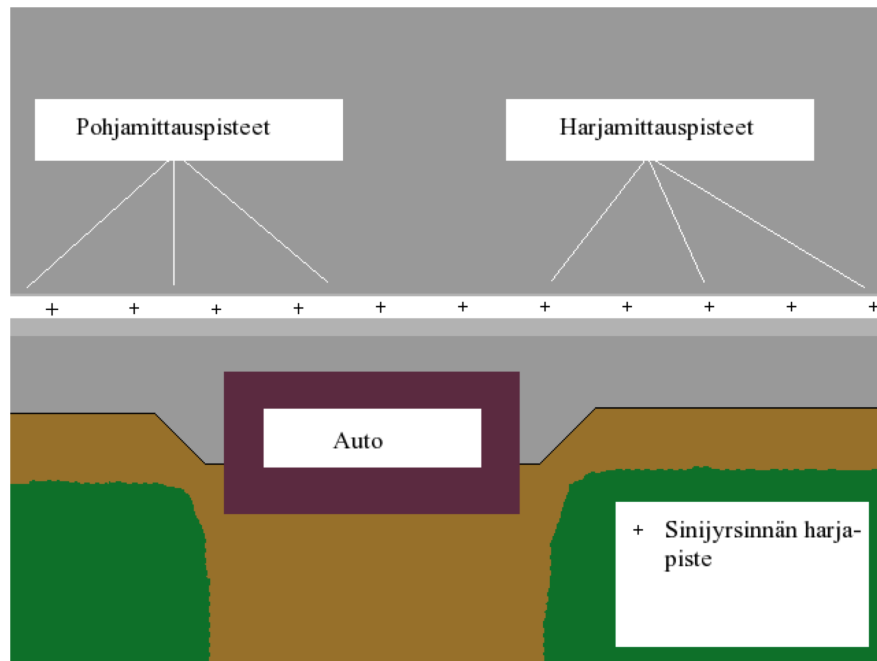


Kuva 22 Tiemerinnän kastelua ämpärimenetelmällä merkinnän märkäpaluuheijastavuuden määrittämistä varten.



Kuva 23 Märkäpaluuheijastavuuslukeman ottamista, kun mittauskohdan kastelusta oli kulunut (60 ± 5) s.

Märkäpaluuheijastavuudet mitattiin ottamalla kussakin mittauskohteessa paluuheijastavuuslukemia yksittäisistä toisistaan riittävän kaukana sijaitsevista pisteistä, jotka mitattiin ensin kuivina ja sitten märkinä. Kussakin kohteessa mitattiin yhteensä 6 kuivapaluuheijastavuutta, joista puolet mitattiin sinijyrsinnän harjan kohdalta ja puolet jyrsinnän pohjalta. Samoista pisteistä mitattiin vastaavasti märkäpaluuheijastavuudet. Kaavakuva mittauspisteiden valintatavasta mittauskohteilla on esitetty kuvassa 24.



Kuva 24 Kaavakuva tyypillisestä mittauskohteesta. Auto on paikoitettu vähäisen liittymän kohdalle tai leveälle pientareelle, ja sen edustalta valitaan kuusi mittauspistettä, joista puolet ovat sinijyrsinnän harjalta ja puolet jyrsinnän pohjalta. Kaikki mittauspisteet ovat toisistaan vähintään kahden sinijyrsinnän jakson päässä toisistaan.

Tilastollinen tarkastelu

Kenttämittausten tuloksia analysoitiin tilastollisesti. Tilastollisissa tarkasteluissa tutkittiin, oliko merkintöjen paluuheijastavuuksilla ja tien geometrisilla ominaisuuksilla, kuten sivukaltevuudella, tilastollista riippuvuutta keskenään. Lisäksi eri tiemeraintyyppien paluuheijastavuuksien odotusarvoja verrattiin keskenään. Tarkoituksena oli selvittää tilastollisin testausmenetelmin, voitiinko jonkin merkintätyy-
peistä perustella olevan paluuheijastavuusominaisuuksiltaan tilastollisesti merkitsevästi muita merkintätyyppisiä parempi.

Tilastolliset testit tehtiin riippumattomien otosten t-testin avulla, jolla verrattiin eri tarkasteltavien havaintojen odotusarvoja keskenään, minkä perusteella voitiin päätellä, oliko tarkasteltavien ominaisuuksien suhteen merkittävää tilastollista eroa. Koska tiemeraintyyppien paluuheijastavuus riippuu monesta toisistaan riippumattomasta tekijästä, kuten merkintämassan koostumuksesta, lasihelmien määrästä, koosta ja sijainnista, pinnan geometriasta sekä kosteudesta, voitiin tiemeraintöjen paluuheijastavuuden olettaa noudattavan tarpeeksi suurilla otoksilla normaalijakaumaa. Kun jakauman vinouden myös oletettiin olevan vähäistä, voitiin t-testiä käyttää, kun kustakin merkintätyyppistä oli otettu enemmän kuin 15 mittaus sekä kuivana että märkanä sekä siniaallon harjalta että pohjalta. Eri mittausten katsottiin olevan toisistaan riippumattomia, sillä yhdestä kohdasta saatu lukema ei riippunut toisesta kohdasta saadusta luke-

masta, vaan muista edellä mainituista tekijöistä. Tämän takia merkintöjä verrattiin toisiinsa riippumattomien otosten t-testillä.

3.2.2 Kantatie 54

Kuvaus kohteesta

Kantatieltä 54 otettiin kesä–heinäkuussa 2013 Hausjärven ja Hollolan väliltä käyttöön uusi koekohde, jossa upotettujen reunaviivojen lisäksi kokeiltiin leveän keskialueen merkintöjä. Vuonna 2010 keskivuorokausiliikenne tällä välillä oli 4200–4500 ajoneuvoa/vrk (Liikennevirasto 2010a). Reunaviiva oli 30 cm leveään siniaallon muotoiseen jyrshintään upotettua 15 cm leveää merkintää, joka oli vuoroin täplämerkintää, porrasmärkintää ja sileää valumassamerkintää, kutakin noin kymmenen kilometrin verran. Leveällä keskialueella tien mittalinjan molemmin puolin oli keskiviiva, joka oli sileää 20 cm leveää valumassamerkintää. Tässä työssä ei tarkasteltu keskialueen merkintöjä. Merkinntä oli tehnyt Oy Cleanosol Ab. Kuvat 25–27 ovat yleiskuvia koekohteesta eri merkintätyypeineen.



Kuva 25 Yleiskuva kantatie 54:n koekohteen täplämerkintäosuudesta.



Kuva 26 Yleiskuva kantatie 54:n koekohteen porrasmärkintäosuudesta.



Kuva 27 Yleiskuva kantatie 54:n koekohteen sileän merkinnän osuudesta.

Jyrsintöjen profiilimittaukset

Sinijyrsintöjen profiilimittauksia tehtiin ennen massamerkinnän tekoa 14.6.2013. Profiileja mitattiin noin yhdeksän kilometrin matkalta koekohteen alusta laskettuna. Mittaukset toteutettiin etsimällä tien vierestä levennyksiä, kuten pelto- ja tilusteiden liittymiä, joista oli työturvallisuuden kannalta hyvät näkemät kumpaankin ajosuuntaan. Tämän jälkeen pysähtymiskohdat paalulukuineen kirjattiin ylös ja pysähtymispaikalta poimittiin kolme sekä sinijyrsinnän harjaa että pohjaa, joiden syvyydet mitattiin tienpinnan tasoon nähden viivaimella ja työntömitalla (kuva 19). Mitattujen harjojen kohdilta mitattiin viivaimella myös jyrsinnän leveys sekä jyrsinnän jakson pituus.

Työntömitalla saatuja jokseenkin epätarkasti määritettyjä syvyyksiä kokeiltiin täydentää tarkemmilla laserprofilometrimittauksilla 24.6.2013. Laserprofilometri oli mittauksen ajaksi asetettava osittain ajokaistan päälle (kuva 21), minkä takia mittaus voitiin turvallisuussyistä tehdä ainoastaan silloin, kun ajokaistalla ei ollut liikennettä. Mittaaminen osoittautui kuitenkin vilkkaan liikenteen takia liian hitaaksi menetelmäksi määrittää merkintöjen profiilit, sillä liikenne oli harvoin niin vähäistä, että olisi ehditty tehdä yhtäkään mittausta. Lisäksi laserprofilometrin mittaustarkkuus koettiin lopulta liian tarkaksi, kun työn kannalta riittävä tarkkuus saavutettiin jo muilla mittausmenetelmillä.

Täplämerkintöjen teko aloitettiin koekohteella 25.6.2013, ja jyrsintöjen profiilit merkintöjen kanssa tultiin mittaamaan uudestaan 2.7.2013. Tarkoituksena oli selvittää, kuinka paksuja merkinnät olivat ja upposivatko merkinnät kokonaan jyrsintään tienpinnan alapuolelle, jotta merkinnät olisivat paremmin suojassa talvihoidolta. Mittaus tehtiin työntömitalla ja viivaimella (kuva 20). Profiilimittausten tulokset on esitetty kappaleessa 4.2.1.

Paluuheijastavuusmittaukset

KT54:n paluuheijastavuusmittaukset tehtiin 25.7., 2.8., 5.8. ja 20.8.2013. Heinäkuun mittauskierros oli harjoittelua, jossa kerättiin kokemuksia ja suuntaa antavia mittaustuloksia, joiden perusteella mittaussuunnitelmia voitiin parantaa myöhempiä mittauskierroksia varten. Heinäkuun kokemusten perusteella luotiin tarkemmat mittaussuunnitelmat, joita noudatettiin elokuun mittauskierroksilla. Kaikilla mittauskierroksilla pysähtymiskohdat valittiin samalla periaatteella kuin profiilimittauksissa, työturvallisuus etusijalla.

Heinäkuun mittauskierroksella sää oli kuiva ja aurinkoinen, ja ilman lämpötila oli 23 °C. Kierroksella pysähdyttiin kolmessa mittaushetkessä, joissa kussakin oli eri tiemerainta. Kussakin pysähtymiskohdassa määritettiin molemmiin puoliin tietä kaksi paluuheijastavuusarvoa ottamalla keskiarvot 20 lukeman sarjoista sinijyrsinnän harjalta harjalle. Toisessa paluuheijastavuusmäärittäyksessä lukemat oli otettu siten, että mittalaite osoitti mitattavan tiemeraintän viereisen ajokaistan liikennettä vastaan, ja toisessa määrittäyksessä mittalaite osoitti liikenteen suuntaan. Tämän tarkoituksena oli tutkia, oliko mittaussuunnalla vaikutusta saatuihin paluuheijastavuuksiin. Sarjojen lisäksi mittaushetkellä mitattiin myös molemmiin puoliin tietä kaksi yksittäistä kuivapaluuheijastavuutta, joista toinen oli mitattu sinijyrsinnän harjalta ja toinen jyrsinnän pohjalta. Kuivapaluuheijastavuuslukemien ottamisen jälkeen pisteistä mitattiin myös märkäpaluuheijastavuudet. Mittauspisteistä mitattiin lisäksi merkintöjen syvyydet maanpinnalta.

Elokuun mittauksia varten mittaus suunnitelmaa oli muutettu: Sarjoja ei enää mitattu siten, että mittalaite osoitti liikennettä vastaan, ja merkintöjen syvyysmittausten lisäksi mittauskohteilta mitattiin myös tien pituus- ja sivukaltevuudet. Lisäksi yksittäisiä kuiva- ja märkäpaluuheijastavuuksia otettiin kussakin mittauskohteessa kuvan 24 mukaisesti. Tarkoituksena oli saada tarpeeksi suuri otos sekä kuiva- että märkäpaluuheijastavuuksia kustakin merkintätyypistä, jotta tuloksia voitaisiin käsitellä tilastollisesti. Mittaus suunnitelman mukaan mittauskohteita tarvittiin kutakin merkintätyyppiä kohden kuusi, joista puolet oli tarkoitus mitata toiselta puolelta tietä.

Mobiilipaluuheijastavuusmittaukset

Kantatien 54 koekohteen tiemerkintöjen urakoitsija Cleanosol Oy oli teettänyt kohteen merkinnöille mobiilipaluuheijastavuusmittaukset. Mittaukset teki Ramboll Finland Oy 5.10.2013. Tien pinta ei ollut täysin kuiva, vaan mittauksissa oli ilmoitettu paikoin kosteista kohdista. Molempien reunaviivojen sekä keskiviivan paluuheijastavuudet mitattiin ja mittauspöytäkirjaan kirjattiin paluuheijastavuuksien lisäksi liittymien sijainnit, likaiset kohdat ja muut mittautuloksia alentavat kohdat. Mobiilimittausten tulokset annettiin käyttöön tähän työhön vertailukohdaksi kannettavalla laitteella mitatuille kuivapaluuheijastavuuksille.

3.2.3 Valtatie 8

Upotettuja merkintöjä tehtiin myös syyskuussa 2013 valtatielle 8 pääosin Eurajoen ja Luvian välille, jossa 20 cm leveään siniaallon muotoiseen jyrshintään oli upotettu 15 cm leveää porrasmärkintää. Vuonna 2010 keskivuorokausiliikenne tällä välillä oli noin 6200 ajoneuvoa/vrk (Liikennevirasto 2010b). Toisin kuin kantatien 54 koekohteella, valtatiellä 8 ei mitattu jyrshintöjen syvyyksiä ennen merkintöjen tekemistä. Merkinnöistä todettiin vain, olivatko ne tienpinnan alapuolella. Muuten valtatie n mittaukset suoritettiin samalla periaatteella kuin elokuun mittauksissa. Mittauskohteita oli yhteensä kuusi, joista puolet oli toisella puolella tietä. Mittaukset suoritettiin 16.10.2013 aurinkoisessa 4 °C säässä. Yleiskuva koekohteesta näkyy kuvassa 28.



Kuva 28 Yleiskuva valtatie 8:n koekohteesta porrasmärkintöineen.

4 Maastomittausten tulokset

4.1 Kuntokatselmus

4.1.1 Yleisiä havaintoja

Täplämerkintöjen kuntokatselmuksessa havaittiin yleisesti, että täplämerkinnät olivat säilyneet melko hyvin. Kulumia havaittiin erityisesti sisäkaarteissa, mutta myös joilakin suorilla osuuksilla merkinnät olivat kuluneet pois sinijyrsinnän harjan kohdalta. Katselmuksessa oli havaittu, että joitakin pahasti kuluneita täplämerkintöjä oli uusittu sileällä spraymerkinnällä.

Kuntokatselmuksessa tehtyjen satunnaisten paluuheijastavuusmittausten vaihteluvälit olivat tyypillisesti suuria. Esimerkiksi Äänekoskella yhden otoksen vaihteluväli oli 97–174 mcd/m²lx. Lokakuussa 2012 mitatut keskimääräiset paluuheijastavuudet sisältyivät odotetusti usein näihin vaihteluväleihin. Kuntokatselmuksen otoksissa korostuivat kuitenkin enemmän keskimääräistä paluuheijastavuutta suuremmat arvot ja muutamissa mittauskohdissa saadut vaihteluvälit olivat kokonaan mobiilimittausten keskimääräisten paluuheijastavuuksien yläpuolella.

4.1.2 Yksittäisten koekohteiden havainnot

Kuntokatselmuksen ensimmäisenä päivänä 13.5.2013 tarkastettiin koekohteet kantatiellä 65 ja Orivedellä valtatiellä 9. Sää oli poutainen, tien pinta oli kuiva ja ilman lämpötila oli noin 18 °C.

Kantatie 65 Tampere

Kantatien 65 koekohde oli kuntokatselmuksen vanhin koekohde, jonne täplämerkintä oli tehty matalaan jyrsintään elokuussa 2009. Koekohde alkoi tieosan 1 alusta, ja sen pituus oli 4,3 km. Keskivuorokausiliikenne oli tällä osalla noin 20 000 ajon./vrk (Liikennevirasto 2012a). Lokakuun 2012 mobiilimittausten aikana oli ollut heikkoa vesisadetta ja tien pinnan oli ilmoitettu olevan kostea. Tämä oli todennäköisesti vaikuttanut heikentävästi mitattuihin paluuheijastavuuksiin. Vesisade oli yltenyt mittauksen kuluessa vielä kovemmaksi, eikä mittauksia voitu tehdä toisen ajoradan reunaviivoille. Yleiskuva kohteesta on esitetty kuvassa 29.



*Kuva 29 Yleiskuva kantatien 65 täplämerkintäkoekoh-
teesta 13.5.2013.*

Täplämerkintä oli suurelta osin kulunut pois ja uusittu sileällä spraymerkinnällä (kuva 30). Kohteella tehtiin muutamia satunnaisia paluuheijastavuusmittauksia kannettavalla mittarilla. Kuvan 30 merkinnän kohdalla oli mitattu paluuheijastavuus sekä uusimattomasta että uusitusta merkinnästä. Uusimattoman täplämerkinnän kohdalla paluuheijastavuudeksi oli mitattu $80 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ ja sen vieressä spraymerkinnän kohdalla $55 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$. Vaikka spraymerkintä oli uudempaa kuin täplämerkintä, sen paluuheijastavuus oli täplämerkintää pienempi. Paluuheijastavuutta oli myös mitattu kuvan 31 kohdalla, jossa tulokseksi oli saatu $50 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$. Mobiilimittauksissa kuvien 30 ja 31 mittauskohdat olivat sijainneet väleillä, joissa keskimääräisiksi paluuheijastavuuksiksi oli saatu 92 ja $91 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ vastaavasti.



Kuva 30 Kantatien 65 vanha täplämerkintä oli monin paikoin uusittu spray-massalla.



Kuva 31 Kantatien 65 tiemerkinnyt oli upotettu hyvin matalaan jyrksintään.

Valtatie 9 Orivesi

Oriveden koekohteen täplämerkinnät oli tehty siniijyrsintään kesäkuussa 2010. Kohde alkoi tieosan 209 paalulta 784 ja päättyi tieosan 210 paalulle 12030. Keskivuorokausiliikenne tällä välillä oli noin 11 000 ajon./vrk (Liikennevirasto 2012a). Lokakuun 2012 mobiilimittauksissa oli voitu mitata ainoastaan toisen puolen reunaviivaa, koska vesisade oli keskeyttänyt mittaukset. Vesisade heikensi mahdollisesti myös mitattuja paluuheijastavuuksia. Kuva 32 on yleiskuva koekohteesta.



Kuva 32 Yleiskuva Oriveden täplämerkintäkoekohteesta 13.5.2013.

Kuvasta 32 nähdään, että täplämerkintä oli säilynyt hyvin, ja Oriveden koekohde olikin yksi katselmuksen hyväkuntoisimmista kohteista. Merkintä oli säilynyt yleisesti ottaen hyvin, mutta reunaviiva oli kuitenkin selvästi kulunut kohdissa muun muassa liittymissä, linja-autopysäkeissä ja sisäkaarteissa. Kuluneisuus oli huomattavaa vähäisestikin liikennöidyissä liittymissä.

Paluuheijastavuuksia mitattiin kannettavalla laitteella myös Orivedellä. Kuvan 33 kohdalla paluuheijastavuus oli 120–170 mcd/m²lx, ja kuvan 34 linja-autopysäkillä paluuheijastavuus riippui mittauskohdasta: Pysäkin kohdalla täplämerkintä oli tehty suoraan jyrsimättömään asfalttiin. Merkintä oli tässä kohdassa melko kulunutta, ja paluuheijastavuus oli 50–130 mcd/m²lx. Pysäkin vieressä merkintä oli jälleen siniijyrsintään upotettu ja paremmin säilynyt. Paluuheijastavuus oli tässä kohdassa 200 mcd/m²lx.



Kuva 33 Täplämerkintää Oriveden koekohdella 13.5.2013.



Kuva 34 Jyrsimättömään asfalttiin tehtyä täplämerkintää linja-autopysäkin kohdalla.

Valtatie 24 Jämsä

Kuntokatselmusta jatkettiin 23.5.2013, jolloin sää oli kuiva ja aurinkoinen ja ilman lämpötila oli noin 15 °C. Tarkastus aloitettiin valtatie 24 koekohteella Jämsän eteläpuolella. Täplämerkintä oli tehty sinijyrsintään tieosan 21 paaluille 80–5420 lokakuussa 2010. Keskivuorokausiliikenne oli tällä osalla noin 3400 ajon./vrk (Liikennevirasto 2012b). Lokakuun 2012 mobiilimittauksissa sää oli ollut pilvinen, ja ajoradalla oli ilmoitettu olleen kosteita kohtia ja vettä jyrsinnän pohjalla. Se oli mahdollisesti alen-
tanut mittaustuloksia. Yleiskuva kohteesta on esitetty kuvassa 35.



Kuva 35 Yleiskuva valtatie 24 koekohteesta 23.5.2013.

Oriveden kohteeseen verrattuna valtatie 24:n koekohteen täplämerkinnät olivat kuluneempia, vaikka kohde olikin hieman Oriveden kohdetta uudempi ja KVL oli vajaa kolmannes Oriveden liikennemäärästä. Joissakin kohdissa merkintä oli muuten melko hyväkuntoista, mutta se oli kulunut pois sinijyrsintöjen harjojen kohdilta (kuva 36). Joissakin kohdissa, kuten sisäkaarteissa, merkintä oli lähes kokonaan kulunut (kuva 37). Joitakin kuluneita kohtia oli uusittu sileällä spraymerkinnällä, joka oli myös pahasti kulunut (kuva 38).



Kuva 36 Sinijyrsinnän harjoilta kulunutta merkintää valtatiellä 24.



Kuva 37 Kulunutta täplämerkintää sisäkaarteiden kohdalla valtatiellä 24.



Kuva 38 Sileällä spraymerkinnällä uusittua täplämerkintää.

Kannettavalla paluuheijastavuusmittarilla määritettiin muutamia paluuheijastavuuksia. Hyväkuntoisessa kohdassa merkinnän paluuheijastavuus oli 123–180 mcd/m²lx. Tämä mittauskohta oli välillä, jossa mobiilimittauksissa oli saatu paluuheijastavuudeksi 105 mcd/m²lx. Kuvan 38 kohdalla oli myös mitattu paluuheijastavuuksia sekä uusimattoman että uusitun merkinnän kohdalta: uusimattoman merkinnän kohdalla paluuheijastavuus oli 72–190 mcd/m²lx ja uusitun kohdalla 103–150 mcd/m²lx.

Valtatie 9 Jämsä ja Korpilahti

Jämsän ja Jyväskylän välisten valtatie 9 koekohteiden täplämerkinnät oli tehty Jämsän kohteella tieosan 226 alusta tieosan 227 paalulle 3570 ja Korpilahden kohteella tieosan

229 paaluille 278–4885. Merkinnät oli tehty molemmissa kohteissa syyskuussa 2010. Keskivuorokausiliikenteet ovat kohteilla noin 7500 ja 9000 ajon./vrk vastaavasti. Mobiilimittaukset oli tehty kummassakin koekohteessa molemmille reunaviivoille. Yleiskuva Jämsän kohteesta on esitetty kuvassa 39.



Kuva 39 Yleiskuva Jämsän koekohteesta valtatiellä 9. Reunaviivan kunto oli myös Korpilahden kohteella samanlaista.

Täplämerkinnän kunto oli Jämsän ja Korpilahden kohteilla samanlaista kuin Oriveden kohteella: merkintä oli yleisesti hyvässä kunnossa lukuun ottamatta joitakin kohtia, kuten sisäkaarteita. Täplämerkinnän kuviointi oli hieman erilainen kuin Orivedellä. Kuvia 33 ja 40 verrattaessa nähdään, että täplien määrä pinta-alaa kohden ei ole sama: Orivedellä täplät olivat pienempiä kuin Jämsässä. Lisäksi Jämsän kohteella merkintä oli kuluneempaa sinijyrsinnän harjoilla kuin Oriveden ja Korpilahden kohteilla.



Kuva 40 Täplämerkintää Jämsän koekohteella 23.5.2013.

Valtatien 4 koekohteet

Valtatiellä 4 oli kaksi yksiajorataista ja kaksi moottoritiekoekohdetta, joista ensimmäinen oli Heinolassa tieosan 207 paalulta 3600 tieosalle 208 paalulle 5100 ja toinen Jyväskylän pohjoispuolella tieosan 301 paalulta 1600 tieosan 302 paalulle 753. Merkintä oli 20 cm leveä ja se oli Jyväskylässä upotettu sinijyrsintään, mutta Heinolassa se oli tehty sinijyrsinnän viereen ajoradan puolelle. Täplämerkinnät oli tehty Heinolassa elokuussa 2009 ja Jyväskylässä syys-lokakuussa 2010. Keskivuorokausiliikenteet olivat 13 000 ja 22 000 – 25 000 ajon./vrk vastaavasti (Liikennevirasto 2010a ja 2012b). Jyväskylän kohde oli ainoa mobiilimittauskohde, jossa ei ollut ilmoitettu kosteista koh-

dista tiellä. Merkinnot oli myös uusittu spraymerkinnällä elokuussa 2012 hieman ennen mobiilimittauksia. Heinolassa ei ollut tehty mobiilimittauksia lainkaan. Työturvallisuussyistä ei moottoritiekohteilla pysähdytty ottamaan kuvia tiemerkinnoista.

Yksiajorataisia koekohteita oli Äänekosken ja Viitasaaren välillä tieosan 311 paalulta 6600 tieosan 314 alkuun ja Pihtiputaalla tieosan 327 paalulta 280 tieosan 330 alkuun. Merkinnot oli tehty Äänekoskelle lokakuussa 2010 ja Pihtiputaalle heinäkuussa 2011. Keskivuorokausiliikenteet olivat 5000–6000 ja 3000–4000 ajon./vrk vastaavasti. Mobiilimittauksia ei kummassakaan kohteessa voitu tehdä tien toisen puolen reunaviivoille vesisateen tähden. Myös Äänekosken kohteen merkinnot oli uusittu samaan aikaan kuin Jyväskylän kohteella. Kuntokatselmusta ei ollut tehty Pihtiputaan koekohteelle aikataulullisista syistä.

Jyväskylän moottoritiekohteen merkinnot olivat pahasti kuluneet sisäkaarteissa, ja merkinnot olivat kuluneet sinijyrsinnän harjoilta. Reunaviivan kunto oli parempi koekohteen loppupäässä kuin alkupäässä. Vaikka Heinolan koekohteen täplämerkinnot oli tehty jyrsinnän ulkopuolelle ajoradan puolelle, merkinnot yllättäen olivat kuitenkin hyväkuntoiset. Äänekosken ja Viitasaaren välisellä kohteella täplämerkinnot olivat melko kuluneita suorillakin osuuksilla. Täplät olivat pienempiä kuin muilla kohteilla ja niiden välissä oli paljon paljasta asfalttia (kuva 41). Paikoin tiemerkinnot olivat kuluneet niin pahasti, että reunaviivaa oli jouduttu uusimaan spraymassalla.

Äänekosken koekohteella tehtiin muutamia paluuheijastavuusmittauksia kuvan 42 kohdalla. Mittauksia tehtiin sekä uusimattomasta täplämerkinnästä että spraymassalla uusitusta merkinnästä, ja tuloksissa oli havaittavissa samanlainen ilmiö kuin kantatiellä 65 ja valtatiellä 24: uusimattomasta merkinnästä saatiin paluuheijastavuudeksi 97–174 mcd/m²lx ja uusitusta 86–102 mcd/m²lx. Uusitulla merkinnällä sekä minimi- että maksimipaluuheijastavuudet olivat siis pienemmät kuin uusimattomalla merkinnällä. Mittauskohta sijaitsi alueella, jonka keskimääräiseksi paluuheijastavuudeksi mobiilimittauksissa oli saatu 115 mcd/m²lx.



Kuva 41 Täplämerkintää lähellä nelihaaraliittymää Äänekosken koekohteella tiellä 4. Jyrsityn viivan kunto oli paikoin huono suorillakin osuuksilla.

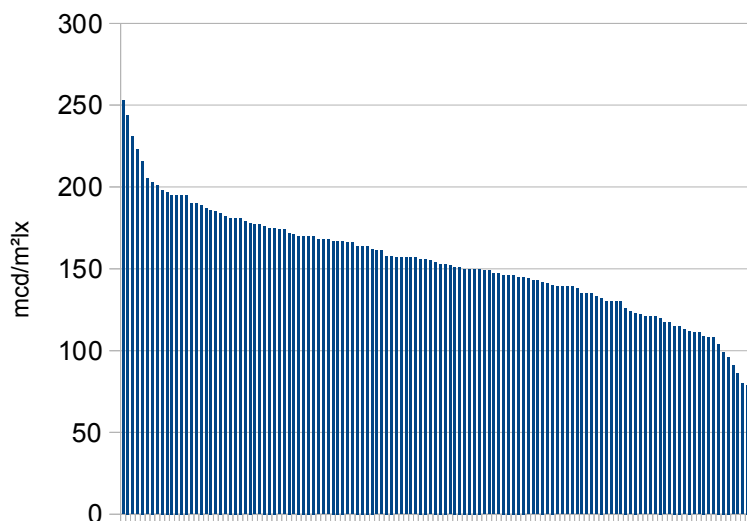


Kuva 42 Täplämerkintää Äänekosken koekohteella tiellä 4. Kuvassa näkyy hyvin jyrsinnän vaikutus merkinnän kestokään, miten jyrsinnän ulkopuolella merkintä on lähes kokonaan kulunut.

4.1.3 Mobiilimittausaineisto

Kuntokatselmuksessa oli havaittu osan täplämerkinnästä olleen uusittu sileällä spray-massalla. Koska katselmus oli tehty keväällä 2013, mobiilimittaukset lokakuussa 2012 ja tiemerkinnot tehdään tyypillisesti kesällä, merkintöjen uusinta oli todennäköisesti tehty ennen mobiilimittauksia, viimeistään kesällä 2012. Mobiilimittauksissa oli siis todennäköisesti mitattu sekä uusimattomia että uusittuja merkintöjä, mikä heikentää tulosten vertailukelpoisuutta. Näin oli käynyt Jyväskylän sekä Äänekosken ja Viitasaaren välisillä kohteilla, joissa merkinnät oli uusittu elokuussa 2012. Mobiilimittausten epävakaisen sään synnyttämät kosteat kohdat teillä olivat todennäköisesti myös vaikuttaneet mittauksituloksiin. Ainoastaan Jyväskylän sekä Äänekosken kohteilla ei ollut ilmoitettu kosteista kohdista mobiilimittausten aikana.

Kun koekohteiden mittausaineisto asetetaan suuruusjärjestykseen, huomataan paluuheijastavuuksien nousevan ja laskevan tasaisesti mediaanin ympärillä, mutta aineiston alku- ja loppupäitä lähestyttäessä paluuheijastavuudet laskevat ja nousevat jyrkästi. Kuvaan 43 on koottu Äänekosken paluuheijastavuudet suuruusjärjestykseen havainnollistamaan tätä ilmiötä. Aineisto on tämän ilmiön takia syytä jakaa riittävän pieniin kvantiileihin, joista luoduilla kvantiiliväleillä voidaan suodattaa aineistosta erityisen pienet ja suuret arvot. Kun aineisto jaetaan kvantiileihin, voidaan tutkia 1. ja 4. kvantiilien kvantiilivälejä, joihin sisältyy 60 % koekohteiden paluuheijastavuuksista. Kvantiilivälit antavat paremman kuvan aineistosta kuin esimerkiksi keskiarvot, jotka voivat vääristää tulkintaa poikkeuksellisen pienten ja suurten arvojen takia. Taulukoon 8 on koottu mobiilimittausaineiston tilastollisia tunnuslukuja koekohteittain. Koko mittausaineisto on nähtävissä liitteessä 1.



Kuva 43 Äänekosken koekohteen mobiilimittausaineisto suuruusjärjestyksessä.

Taulukko 8 Lokakuussa 2012 mitatut täplämerkintäkohteiden paluuheijastavuudet. Keskiarvosarakkeeseen on myös annettu suluissa paluuheijastavuuksien keskihajonnat. Joissakin kohteissa oli mitattu täplämerkintöjen paluuheijastavuudet tien molemmin puolin. Näissä kohteissa tulokset on ilmoitettu erikseen sekä paaluluvussa nousevaan että laskevaan suuntaan sekä nämä tulokset yhdistämällä. Otokoko kertoo, kuinka monta paluuheijastavuutta kohteessa oli määritetty. Yksi paluuheijastavuusmäärittäminen on 100 m pitkän osuuden keskimääräinen paluuheijastavuus.

Kohde	Vaihteluväli [mcd/m ² lx]	Keskiarvo [mcd/m ² lx]	1. kvintiili [mcd/m ² lx]	4. kvintiili [mcd/m ² lx]	Otokoko
VT4 Jyväskylä nousevaan/ laskevaan/ yhdistetty	126–236	162 ($\sigma = 28$)	142	177	50
	84–199	125 ($\sigma = 25$)	98	139	50
	84–236	143 ($\sigma = 32$)	120	164	100
VT4 Äänekoski	78–253	154 ($\sigma = 33$)	126	177	130
VT4 Pihtipudas	65–161	110 ($\sigma = 21$)	92	130	138
VT9 Orivesi	81–186	132 ($\sigma = 30$)	103	159	32
VT9 Jämsä nousevaan/ laskevaan/ yhdistetty	62–190	110 ($\sigma = 30$)	81	137	92
	64–206	137 ($\sigma = 38$)	92	171	89
	62–206	123 ($\sigma = 36$)	86	156	181
VT9 Korpilahti nousevaan/ laskevaan/ yhdistetty	68–233	139 ($\sigma = 34$)	104	169	202
	64–201	129 ($\sigma = 32$)	100	157	195
	64–233	134 ($\sigma = 34$)	101	164	397
VT24 Jämsä nousevaan/ laskevaan/ yhdistetty	62–128	91 ($\sigma = 20$)	71	111	53
	66–141	96 ($\sigma = 19$)	81	106	51
	62–141	93 ($\sigma = 20$)	76	109	104
KT65 Tampere	70–153	93 ($\sigma = 16$)	81	104	38
Kaikki	62–253	127 ($\sigma = 35$)	94	158	1120

4.2 Upotettujen merkintöjen mittaukset

Kantatien 54 ja valtatie 8 uusilla upotettujen merkintöjen koekohteilla mitattiin jyrshintöjen profiileja sekä ennen merkintöjen tekemistä että sen jälkeen, paluuehjästävyyksiä ja tien kaltevuuksia merkintöjen ominaisuuksien ja soveltuvuuden tutkimiseksi. Tässä kappaleessa esitetään mittauksen tulokset. Tulosten tarkempi analyysi on esitetty kappaleessa 5.

4.2.1 Profiilimittaukset

Kantatien 54 sinijyrshintöjen profiilimittauksissa ennen merkintöjen tekemistä 14.6.2013 tutkittiin, oliko jyrshintä kuvan 5 mittojen mukaista. Viivaimella mitattuna jyrshintän jaksonpituuden havaittiin olevan johdonmukaisesti edellytetty 60 cm. Jyrshintän leveyden piti olla 30 cm, ja suurimmaksi osaksi jyrshintä olikin vaatimusten mukaista. Ainoastaan joillakin matalilla sinijyrshintöjen harjoilla jyrshintän leveys oli hieman alle 30 cm, alimmillaan 28 cm.

Sinijyrshintän harjan keskimääräiseksi syvyydeksi määritettiin työntömitalla runsaat 4 mm ja pohjan syvyydeksi runsaat 10 mm. Ainoastaan kahdessa mittauksessa jyrshintän harjan mitattiin olevan vähintään riittävän syvä, eli 6 mm, ja vain yhden pohjan havaittiin olevan vaadittu 13 mm syvä. Täplämerkintöjen upotuksen jälkeen jyrshintöjen uusintamittauksissa 2.7.2013 merkintöjen huomattiinkin olleen osittain tien pinnan yläpuolella sinijyrshintöjen harjoilla. Ainoastaan niissä kahdessa kohdassa, joissa harja oli ollut riittävän syvä ensimmäisissä mittauksissa, merkintä oli kokonaan tien pinnan alapuolella. Mittaustulokset sekä ennen merkintöjen tekoa että sen jälkeen on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9 Kantatien 54 sinijyrshintöjen profiilimittausten tulokset. Miinusmerkki viidennessä sarakkeessa tarkoittaa, että merkintä ei ollut kokonaan tien pinnan alapuolella.

Tieosa	Paalu	Mittaus	Jyrshintän harjan syvyys [mm]	Merkintän yläpinnan syvyys harjalla [mm]	Jyrshintän pohjan syvyys [mm]	Merkintän yläpinnan syvyys pohjalla [mm]	Merkintän paksuus [mm]
14	1350	1	5	-	12	5	7
		2	4	-	10	5	5
		3	4	-	10	4	6
		4	4	-	10	5	5
		5	4	-	11	5	6
		6	3	-	10	5	5
15	320	1	4	-	10	5	5
		2	4	-	10	4	6
		3	4	-	11	4	7
		4	3	-	9	3	6
		5	4	-	8	4	4
		6	3	-	11	3	8
15	4060	1	3	-	10	5	5
		2	4	-	10	4	6
		3	4	-	10	5	5
		4	7	2	13	7	6
		5	7	2	10	5	5
		6	3	-	10	5	5

Taulukosta nähdään, että mittauksia oli pysähdetty tekemään kolmessa kohdassa, jotka kaikki sijaitsivat täplämerkintäosuudella. Kussakin kohdassa määritettiin kuusi syvyyttä sekä sinijyrsinnän harjalle että pohjalle. Mittaukset 4–6 tehtiin tien toisen puolen jyrsinnöille. Pohjamittausten perusteella täplämerkinnän paksuus jyrsinnän pohjalla saatiin myös määritettyä. Taulukon mukaan täplämerkinnän paksuus oli keskimäärin vajaat 6 mm. Vertauksen vuoksi tavallisen valumassamerkinnän paksuus on 2–4 mm. (Vuorio 2012, s. 16)

Jyrsintöjen syvyyksien määrittäminen työntömitalla oli ongelmallista, sillä syvyys vaihteli paljon sen mukaan, oliko mittarin alapuolella isokokoinen kivirae vai rakeiden välinen lovi. Tulosten vertailukelpoisuuden parantamiseksi syvyys päätettiin mitata kunkin harjan ja pohjan matalimmasta kohdasta, eli taulukon 9 syvyydet ovat harjojen ja pohjien minimisyvyyksiä. Tarkemmat syvyyksien määritykset laserprofilometrillä osoittautuivat liian hitaiksi, ja ne mittaukset, jotka mittarilla saatiin tehtyä, tuottivat epämääräisiä tuloksia. Mittauspäivän kirkas päivänvalo oli saattanut aiheuttaa häiriöitä optisen laitteen toiminnassa, mikä teki tuloksista käyttökelvottomia. Tästä syystä laserprofilometrin mittaustuloksia ei käsitellä tässä luvussa.

4.2.2 Paluuheijastavuusmittaukset

Uusilla koekohteilla tehtyjen paluuheijastavuusmittausten määrät on listattu taulukoon 10. Kaikki mittaustulokset on koottu liitteeseen 2. Taulukoissa 10, 11 ja 12 sarjalla viitataan niihin paluuheijastavuuksiin, jotka määritettiin mittaamalla 20 peräkkäistä paluuheijastavuutta sinijyrsinnän harjalta harjalle, millä katettiin siis yksi jyrsinnän jakso. Taulukosta 10 nähdään, että kaikille merkintätyypeille ei tehty saman verran mittauksia. Syynä tähän on heinäkuun 25.7. pilottimittauskierros, josta saatiin muutamia lisämittaustuloksia kantatien 54 merkinnöille. Lisäksi sileän merkinnän tulokset jouduttiin hylkäämään yhdessä pilottikierroksen pysähtymispaikassa, koska mittausten jälkeen oli ilmennyt, että merkintä oli siinä kohtaa epäonnistunut. Cleanosol Oy:n toimitusjohtaja Anders Nordströmin mukaan (henkilökohtainen kontakti 30.7.2013) valumassa oli ollut tekohetkellä liian kuumaa, minkä takia merkinnän päälle sirotetut pintahelmet olivat uponneet massan sisään merkinnän teon jälkeen. Tästä syystä merkinnän paluuheijastavuudet olivat olleet hyvin alhaisia kyseisessä pysähtymiskohdassa.

Taulukko 10 Kantatiellä 54 ja valtatiellä 8 mitattujen erilaisten paluuheijastavuuksien määrät.

Merkintä	R _L -kuivamääritykset			R _L -märkämääritykset	
	Sarja	Harja	Pohja	Harja	Pohja
Sileä	7	19	19	19	19
Täplä	8	20	20	20	20
Porras (KT54)	8	20	20	20	20
Porras (VT8)	6	18	18	18	18

Aalto-yliopiston tietekniikan tutkimusalueella, jonka alaisuudessa tämän työn mittaukset tehtiin, oli ennen tätä työtä ollut käytäntönä mitata tiemerkinntöjen paluuheijastavuuksia siten, että mittari osoitti mitattavan merkinnän viereisen kaistan ajosuuntaa vastaan. Tämä mittaustapa tekee kaistan liikenteen tarkkailusta helpompaa mittaajalle ja näin parantaa hänen työturvallisuuttaan. Käytäntö oli kuitenkin vastoin yleistä käytäntöä, jossa mittari osoittaa ajosuuntaan. Siksi haluttiin pilottimittauskierroksella 25.7.

tutkia, oliko paluuheijastavuusmittarin mittaussuunnalla vaikutusta paluuheijastavuuksiin: kustakin merkintätypistä päätettiin valita kaksi sinijyrsinnän jaksoa, jotka mitattiin kahteen suuntaan. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11 Pilottimittauskierroksen sarjamittaukset. Sileän merkinnän jakso 1 oli mitattu kohdassa, jonka tulokset oli hylätty merkinnän tekovirheen takia.

Mittarin suuntaus	Täplämerkintä		Porrasmerkintä		Sileä merkintä	
	Jakso 1	Jakso 2	Jakso 1	Jakso 2	Jakso 1	Jakso 2
Ajosuuntaan	270	174	316	257	116	331
Ajosuuntaa vastaan	228	110	193	245	103	289

Taulukon 11 tuloksista nähdään, että paluuheijastavuudet olivat selvästi suurempia, kun mittari osoitti ajosuuntaan. Se johtui siitä, että merkintöjä tehtäessä pintahelmet ruiskutettiin merkintöjen päälle viistosti ajosuunnassa (kuva 44). Tulosten selvyiden takia kaikki muut tämän työn paluuheijastavuudet mitattiin ajosuuntaan.



Kuva 44 Täplämerkinnän tekoa kantatiellä 54 25.6.2013.

Kaikki uusilla koekohteilla 20 mittauksen sarjan perusteella määritetyt paluuheijastavuudet on esitetty taulukossa 12. Taulukossa on esitetty kunkin yksittäisen mitatun jakson keskimääräinen paluuheijastavuus keskihajontoineen. Alimmaisella rivillä on ilmoitettu kaikkien paluuheijastavuuksien keskiarvot mukaan lukien keskihajontojen keskiarvot merkintätyypeittäin. Mitattuja jaksoja oli kantatien 54 merkintätyypeillä enemmän kuin valtatie 8 merkinnöille. Sileiden merkintöjen tuloksista hylättiin yhden pysähtymispaikan tulos epäonnistuneen merkinnän takia. Tulosten perusteella kantatien 54 porrasmekinnän paluuheijastavuus oli keskimäärin suurin ja valtatie 8 porrasmekinnän pienin.

Taulukko 12 Kantatien 54 ja valtatie 8 paluuheijastavuudet, joista kukin oli määritetty 20 peräkkäisen mittauksen keskiarvosta.

Jakso	Sileä merkintä		Täplämerkintä		Porrasmerkintä (KT54)		Porrasmerkintä (VT8)	
	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta
1	213	18	270	23	316	31	228	31
2	237	10	174	15	257	13	206	49
3	265	9	250	10	295	24	235	58
4	201	32	209	19	302	32	193	61
5	206	10	240	24	271	21	165	64
6	200	12	240	34	299	23	216	47
7	331	13	206	25	288	42		
8			203	38	241	61		
Keskiarvo	236	15	224	24	284	31	207	52

Taulukkoon 13 on koostettu kaikkien yksittäismittausten perusteella määriteltyjen paluuheijastavuuksien tulokset kantatien 54 ja valtatie 8 koekohteilla. Kaikki mittaus-tulokset on koottu liitteeseen 2. Tulosten perusteella kantatien 54 porrasmerkinnän sekä kuiva- että märkäpaluuheijastavuudet olivat keskimäärin mittausten suurimmat, kun tarkastellaan harja- ja pohjamittauspisteitä yhdessä. Valtatie 8 märkäpaluuheijastavuus oli kuitenkin merkintätyypeistä keskimäärin parhain sinijyrsinnän harjalta mitattuna. Tulosten mukaan heikoin kuivapaluuheijastavuus oli valtatie 8 porrasmerkinnällä ja heikoin märkäpaluuheijastavuus sileillä merkinnöillä. Kuivapaluuheijastavuudet olivat keskimäärin hieman suurempia jyrsinnän pohjalta kuin harjalta mitattuina, mutta märkä-paluuheijastavuudet olivat selvästi suuremmat jyrsinnän harjalta mitattuina.

Taulukko 13 Kantatien 54 ja valtatie 8 yksittäisten mittauspisteiden kuiva- ja märkä-paluuheijastavuuksien keskiarvot keskihajontoineen merkintätyypeittäin. Yhdistetty-sarakkeissa keskiarvot on laskettu sekä harja- että pohjamittauspisteiden paluuheijastavuuksista.

Merkintä	Kuivapaluuheijastavuus						Märkäpaluuheijastavuus					
	Harja		Pohja		Yhdistetty		Harja		Pohja		Yhdistetty	
	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta
Sileä	235	21	241	31	238	27	30	17	15	7	22	15
Täplä	227	31	231	34	229	32	50	23	19	24	35	28
Porras (KT54)	274	39	282	51	278	45	52	11	29	25	40	23
Porras (VT8)	219	41	216	52	217	46	58	13	19	14	38	24

Kantatiellä 54 tehty mobiilipaluuheijastavuusmittausten keskeiset tulokset on koostettu taulukkoon 14. Tulosten mukaan korkein paluuheijastavuus oli keskiviivalla: 245–257 mcd/m²lx. Keltaisen keskiviivan paluuheijastavuus oli samansuuruinen valkoisen keskiviivan kanssa, vaikka keltaisten tiemeraintöjen paluuheijastavuus on tyypillisesti noin 70–80 % vastaavien valkoisten merkintöjen paluuheijastavuudesta.

Taulukosta 14 nähdään, että reunaviivan paluuheijastavuus oli keskimäärin suurin sileän merkinnän osuudella: tien oikealla puolella (eli sillä puolella, jonka liikenne kulkee paaluluvun suhteen nousevaan suuntaan) sileän merkinnän paluuheijastavuus oli 184 mcd/m²lx ja vasemmalla puolella 242 mcd/m²lx. Ero täplä- tai porrasmerkintöihin oli kuitenkin vain 4–8 mcd/m²lx. Täplä- ja porrasmerkintöjen paluuheijastavuudet olivat tien oikealla puolella lähes yhtä suuret, 175 ja 176 mcd/m²lx, mutta tien vasemmalla puolella porrasmerkinnän paluuheijastavuus 238 mcd/m²lx oli selvästi suurempi kuin täplämerkinnän 155 mcd/m²lx. Nähdään siis, että täplämerkintöjä lukuun ottamatta reunaviivojen paluuheijastavuudet olivat suuremmat tien vasemmalla puolella kuin oikealla. Oikean puolen merkinnöistä 86 % ylitti paluuheijastavuusraja-arvon

150 mcd/m²lx uusille merkinnöille, kun taas vasemman puolen sileistä ja porrasmekinnöistä 99 % ylitti raja-arvon.

Taulukko 14 Kantatien 54 mobiilipaluuheijastavuusmittausten tulokset. Tulokset on esitetty erikseen oikealle puolelle (paaluluvussa nouseva (+) suunta) ja vasemmalle puolelle (paaluluvussa laskeva (–) suunta). Myös keskiviivan (KV) paluuheijastavuudet sekä valkoisena (V) että keltaisena (K) on listattu. Otokoko kertoo, kuinka monta paluuheijastavuutta merkinnälle oli määritetty. Yksi paluuheijastavuusmääritys on 100 m pitkän osuuden keskimääräinen paluuheijastavuus.

Merkintä	Vaihteluväli [mcd/m²lx]	Keskiarvo [mcd/m²lx]	Keskihajonta [mcd/m²lx]	Otokoko	> 150 [mcd/m²lx]
Täplä (+)	127–209	175	18	96	86 (90 %)
Porras (+)	103–226	176	24	98	81 (83 %)
Sileä (+)	123–236	184	27	84	72 (86 %)
Täplä (–)	115–269	155	25	94	51 (54 %)
Porras (–)	147–301	238	31	94	93 (99 %)
Sileä (–)	121–314	242	31	92	91 (99 %)
Sileä KV V (+)	195–297	245	17	137	137 (100 %)
Sileä KV K (+)	193–310	257	17	144	144 (100 %)
Sileä KV V (–)	221–325	253	17	136	136 (100 %)
Sielä KV K (–)	218–294	255	16	147	147 (100 %)

5 Analyysi

5.1 Kuntokatselmus

Kuntokatselmuksen perusteella merkintöjen kuntoon näyttivät eniten vaikuttavan tien geometria, jyrshintöjen syvyys ja talvihoito. Tien geometrialla tarkoitetaan tässä tien eri elementtejä, kuten suoria, kaarteita ja tiehen yhteydessä olevia muita rakenteita, kuten linja-autopysäkkejä ja liittymiä. Eniten kulumia oli havaittu sisäkaarteissa, mikä näkyy erityisen selvästi kuvassa 37. Muita paikoin pahasti kuluneita kohtia olivat linja-autopysäkit ja liittymät. Vaikuttaa siis siltä, että mitä enemmän jokin elementti lisää reunaviivan ylitystä, sitä nopeammin merkintä kuluu. Kuntokatselmuksessa huomattiin, että jo vähäisestikin ylitysten määrää lisäävien elementtien kohdilla, kuten vähän liikennöidyillä peltoliittymillä, reunaviivat olivat selvästi kuluneempia kuin suorilla osuukilla.

Tien geometrian lisäksi sinijyrshintöjen syvyys ja talvihoito vaikuttivat huomattavasti merkintöjen kuluneisuuteen. Jos jyrshintä oli tarpeeksi syvä, oli suoralla tai ulkokaarteella sijaitseva merkintä yleisesti hyväkuntoinen. Jos jyrshintä oli matala, olivat lumiaurat usein raapaisseet merkinnän pois jyrshintä harjoilta.

Kuntokatselmuksen satunnaisissa paluuheijastavuusmittauksissa saadut tulokset olivat usein korkeampia kuin mitä mobiilimittausten mukaan olisi voinut odottaa. Syynä tähän oli todennäköisesti kuntokatselmuksen mittauskohtien valintamenetelmä, joka suosi parempikuntoisia kohtia kuluneempien kohtien kustannuksella. On myös muistettava, että mobiilimittaus tuloksia oli todennäköisesti heikentänyt tien kosteus, mikä siis osaltaan saattoi vaikuttaa mobiilimittausten ja kuntokatselmuksen paluuheijastavuuksien suuruuseroihin.

Kantatiellä 65 sekä valtateillä 24 ja 4 vanhan täplämerkinnän paluuheijastavuuden havaittiin olleen kuntokatselmuksessa keskimäärin korkeampi kuin viereisen uudemman spraymerkinnän (kuvat 30, 38 ja 42). Syynä voi olla täplämerkinnän profiloitu geometria, jonka kaltevat pinnat heijastavat valoa takaisin tienkäyttäjälle paremmin kuin spraymerkinnän verrattain sileä pinta. Spraymerkinnän minimipaluuheijastavuus oli paikoin suurempi kuin vanhan täplämerkinnän, mikä johtui mahdollisesti siitä, että sileä spraymerkintä on jatkuvaa ja heikosti paluuheijastavia kohtia on vähemmän kuin epäjatkevassa täplämerkinnässä. Joissain kohdissa kannettavalla mittarilla saadut alhaiset paluuheijastavuudet verrattuina lokakuun 2012 mobiilimittauksiin saattoivat johtua osittain kohtien likaisuudesta, mikä näkyy erityisen selvästi kuvassa 31.

5.2 Mobiilipaluuheijastavuusmittaukset 2012

Useimmissa lokakuun 2012 mobiilimittauskohteissa oli havaittavissa paluuheijastavuuksia, jotka olivat muihin paluuheijastavuuksiin nähden poikkeuksellisen suuria tai pieniä, kuten kuvassa 43 havainnollistettiin. Alhaiset paluuheijastavuudet saattoivat olla mobiilimittauksissa kohdissa, joissa oli erityisen paljon merkitsemättömiä kohtia, kuten liittymiä, tai liikenteen kuluttamia kohtia, kuten sisäkaarteita. Korkeita paluuheijastavuuksia oli taas todennäköisesti mitattu kohdissa, joissa merkitsemättömiä tai kulumatomia kohtia oli hyvin vähän.

Tämän työn tarkoituksena on osaltaan ottaa kantaa paluuheijastavuuden raja-arvovaatimukseen. Mikä olisi paluuheijastavuus, joka olisi liikenneturvallisuuden kannalta riittävä mutta samalla kustannustehokas saavuttaa. Tähän tarkoitukseen lokakuussa 2012 mobiilimitattujen täplämerkintäkoekohteiden mittauksista käsitellään taulukossa 15, johon on listattu täplämerkintäkoekohteittain, kuinka suuri osa paluuheijastavuuksista ylittää eri raja-arvoja. Taulukossa tutkitaan raja-arvoja 80, 100, 120 ja 150 mcd/m²lx, joista 100 mcd/m²lx on Suomessa nykyisin käytössä oleva raja-arvo ja 150 mcd/m²lx on kirjallisuudesta saatu raja-arvo. Suomen paluuheijastavuusvaatimusten päivitystyössä on esitetty, että valvontapaluuheijastavuusmittauksissa mitatuista paluuheijastavuuksista 5 % voisi alittaa vaaditun raja-arvon 20 %:lla (Spoof 2014). Siksi taulukossa 15 tarkastellaan myös paluuheijastavuuksia 80 ja 120 mcd/m²lx, jotka ovat 20 % pienempiä kuin raja-arvot 100 ja 150 mcd/m²lx.

Taulukon 15 mukaan näyttää siltä, että 150 mcd/m²lx paluuheijastavuus olisi vaikea ylläpitää ilman lisäkustannuksia: kaikista määritetyistä paluuheijastavuuksista vain 28 % oli yli tämän raja-arvon. Myös nykyisen raja-arvon 100 mcd/m²lx oli ylittänyt vain 75 % merkinnöistä. Merkinnät eivät myöskään olisi riittävän hyviä, jos merkinnöistä 5 % annettaisiin alittaa raja-arvon. Kaikki raja-arvon 100 mcd/m²lx alittavatkaan paluuheijastavuudet eivät ylitä joustovaraa 80 mcd/m²lx: 8 % kaikista mitatuista merkinnöistä jää alle sen arvon.

Muutamit koekohteet ylsivät lähelle raja-arvotavoitetta 100 mcd/m²lx, kuten Jyväskylän, Äänekosken, Oriveden ja Korpilahden koekohteet, mikä tekisi raja-arvosta realistisen. Vaikka kaikista merkinnöistä vain 28 % oli ylittänyt 150 mcd/m²lx paluuheijastavuuden, Jyväskylän ja Äänekosken koekohteilla suurin osa merkinnöistä oli saavuttanut tämän raja-arvon: 68 % toisella Jyväskylän ajoradalla ja 57 % Äänekoskella. Urakoitsijan haastattelun jälkeen osoittautui, että kohteet oli uusittu spraymerkinnällä elokuussa 2012 hieman ennen lokakuun mobiilimittauksia (Tomi Leppänen, Cleanosol Oy, sähköposti 25.2.2014), minkä takia paluuheijastavuudet olivat olleet kohteilla niin suuria. Siihen nähden, että uusintamerkinnöistä oli ehtinyt kulua vain runsas kuukausi ennen mobiilimittauksia, merkinnöistä yllättävän pieni osuus ylitti paluuheijastavuuden 150 mcd/m²lx.

Taulukon 15 tuloksista on hyvä muistaa, että mobiilimittaukset oli tehty vain noin 112 km matkalta ja että tulokset koskivat vain sinijyrsintään upotettua täplämerkintää. Tavallisessa jyrsimättömässä merkinnässä kuluneisuus olisi todennäköisesti suurempaa, ja pienempi osuus merkinnöistä ylittäisi korkeisiin paluuheijastavuuksiin. Tarkempi tarkastelu raja-arvojen sopivuudesta edellyttäisi kattavampaa otosta. Lopullisen päätöksen paluuheijastavuuksien raja-arvoista mahdollisine joustovaroineen ei tarvitse kuitenkaan

olla sama kuin mitä laatuvaatimusten päivitystyössä tällä hetkellä ehdotetaan. Taulukon 15 tulokset viittaisivat kuitenkin siihen, että 150 mcd/m²lx paluuheijastavuuden ylläpitäminen tulisi hyvin kalliiksi. Cleanosol Oy:n Tomi Leppäsen mukaan (sähköposti 25.2.2014) riittävän paluuheijastavuuden ylläpitäminen silloin edellyttäisi, että merkinnöistä 70–90 % uusittaisiin vuosittain, mikä ei olisi mahdollista nykyisessä taloustilanteessa.

Taulukko 15 Täplämerkintöjen tiettyjen raja-arvojen ylittävien mittausjaksojen määrät. Joissakin kohteissa oli mitattu täplämerkintöjen paluuheijastavuudet tien molemmin puolin. Näissä kohteissa tulokset on ilmoitettu erikseen sekä paaluluvussa nousevaan että laskevaan suuntaan sekä nämä tulokset yhdistämällä.

Kohde	≥ 80 mcd/m ² lx (%)	≥ 100 mcd/m ² lx (%)	≥ 120 mcd/m ² lx (%)	≥ 150 mcd/m ² lx (%)
VT4 Jyväskylä nousevaan/ laskevaan/ yhdistetty	50/50 (100) 50/50 (100) 100/100 (100)	50/50 (100) 39/50 (78) 89/100 (89)	49/50 (92) 31/50 (62) 80/100 (80)	34/50 (68) 5/50 (10) 39/100 (39)
VT4 Äänekoski	128/130 (98)	123/130 (95)	111/130 (85)	74/130 (57)
VT4 Pihtipudas	126/138 (91)	96/138 (70)	52/138 (38)	3/138 (2)
VT9 Orivesi	32/32 (100)	27/32 (84)	19/32 (59)	12/32 (38)
VT9 Jämsä nousevaan/ laskevaan/ yhdistetty	76/92 (83) 76/89 (85) 152/181 (84)	55/92 (60) 70/89 (79) 125/181 (69)	32/92 (35) 63/89 (71) 95/181 (52)	12/92 (13) 36/89 (40) 48/181 (27)
VT9 Korpilahti nousevaan/ laskevaan/ yhdistetty	196/202 (97) 182/195 (93) 378/398 (95)	172/202 (85) 158/195 (81) 330/398 (83)	144/202 (71) 118/195 (61) 262/398 (66)	78/202 (39) 56/195 (29) 134/398 (34)
VT24 Jämsä nousevaan/ laskevaan/ yhdistetty	35/53 (66) 41/51 (80) 76/104 (73)	18/53 (34) 18/51 (35) 36/104 (35)	6/53 (11) 8/51 (14) 14/104 (13)	0/53 (0) 0/51 (0) 0/104 (0)
KT65 Tampere	32/38 (84)	11/38 (29)	1/38 (3)	1/38 (3)
Kaikki	1024/1120 (92)	837/1120 (75)	524/1120 (47)	311/1120 (28)

5.3 Paluuheijastavuusmittaukset

Tässä luvussa analysoidaan tilastollisesti kantatien 54 ja valtatie 8 uusien upotettujen merkintöjen paluuheijastavuusmittausten tuloksia. Tarkoituksena oli selvittää, olivatko eri merkintätyyppien erot keskenään tilastollisesti merkitseviä. Tilastollisten testien tarkat tulokset ovat nähtävissä liitteessä 3.

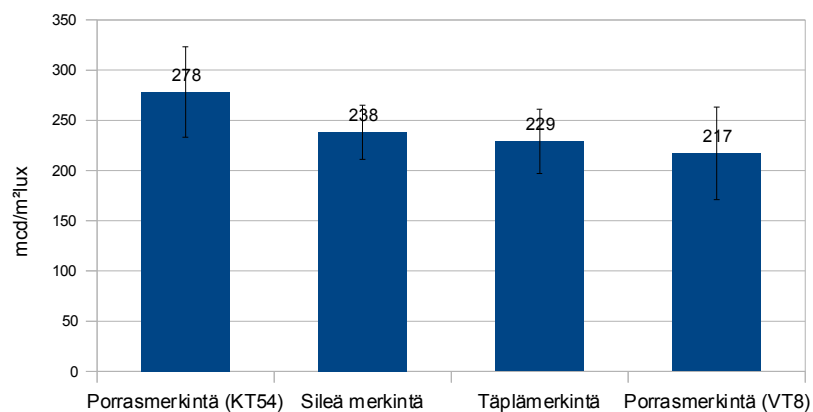
Paluuheijastavuudet

Kantatien 54 mobiilipaluuheijastavuusmittaustulosten mukaan (taulukko 14) korkein kuivapaluuheijastavuus oli sileällä merkinnällä sekä keski- että reunaviivoilla. Tilastollisesti tarkasteltuna sileän merkinnän paluuheijastavuus oli muita merkintätyyppejä merkittävästi ($\alpha = 0,05$) suurempi lukuun ottamatta vasenta reunaviivaa, jossa sileän reunaviivan paluuheijastavuuden ei voida sanoa olleen tilastollisesti suurempi kuin porrasmerkinnän. Kun sileää reunaviivaa verrataan keskiviivaan, keskiviivan paluuheijastavuus oli reunaviivan paluuheijastavuutta tilastollisesti merkittävästi suurempi. Vain vasemman puolen valkoisen keskiviivan ei voitu sanoa olevan tilastollisesti riittävän merkittävästi suurempi kuin sileän reunaviivan. Syy sileän keskiviivan parhaimpaan paluuheijastavuuteen saattoi olla merkinnän jatkuvuus ja hyvä heijastuskulma. On kuitenkin huomattava, että vaikka erot olivatkin merkittäviä, pienimmillään profiloidun reunaviivan ja keskiviivan paluuheijastavuusero oli ainoastaan $7 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ ja korkeimmillaankin vain $20 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$, minkä takia keskiviivan ja vasemman puolen reunaviivan (täplämerkintöjä lukuun ottamatta) voidaan sanoa olleen paluuheijastavuuksiltaan käytännössä yhtä hyvät.

Syitä täplämerkintöjen pieneen paluuheijastavuuteen verrattuna porras- ja sileään merkintään vasemmalla reunaviivalla olivat mahdollisesti erot massoissa tai merkinnänte-ko-oloissa. Molempien puolien täplämerkinnät oli nimittäin tehty ennen muita merkintöjä, minkä takia täplämerkintöjen paluuheijastavuudet olivat melko samansuuruisia: 175 ja $155 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$. Täplämerkintöjen jälkeen tehtiin loput oikeasta reunaviivasta ilmeisesti samalla tavalla kuin täplämerkintäkin, sillä muiden oikean reunaviivan merkintätyyppien paluuheijastavuudet olivat samansuuruisia kuin täplämerkinnällä: $176 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ porrasmerkinnällä ja $184 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ sileällä merkinnällä. Loput merkinnät, eli keskiviivat ja vasemman reunaviivan porras- ja sileä merkintä, tehtiin todennäköisesti toisella tavalla kuin aikaisemmat merkinnät, sillä keskimääräiset paluuheijastavuudet olivat yli $230 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ näillä merkinnöillä.

Taulukon 13 tulosten mukaan kaikkien merkintätyyppien kuivapaluuheijastavuudet yksittäispistemittauksissa olivat keskimäärin lievästi suurempia jyrsinän pohjalla kuin harjalla. Erot olivat kaikilla merkintätyypeillä vain alle $10 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ mutta kuitenkin johdonmukaiset. Syynä pohjapisteiden lievästi parempiin kuivapaluuheijastavuuksiin lienee mitattavan pinnan koveruus, jolla oli kokoava vaikutus mittalaitteen säteilyyn, ja suurempi osa lähetetystä signaalista palasi takaisin laitteeseen. Harjapisteillä taas vastaavasti mitattava kupera pinta hajotti mittalaitteen signaalia. Märkäpaluuheijastavuudet olivat odotetusti keskimäärin suurempia harjapisteiltä mitattuina kuin pohjapisteiltä, koska vesi kertyi helposti mitattavan merkinnän päälle lammikoiksi pohjamittauspisteissä.

Taulukoiden 12 ja 13 mukaan kantatien 54 porrasmekinnällä olisi merkintätyypeistä selvästi korkein kuivapaluuheijastavuus: Sarjamittauksissa merkinnän paluuheijastavuus oli keskimäärin 284 mcd/m²lx ja toisten merkintöjen 207–236 mcd/m²lx. Yksittäispistemittauksissa kantatien 54 porrasmekinnän kuivapaluuheijastavuus oli 278 mcd/m²lx, kun muiden merkintätyyppien paluuheijastavuudet olivat 217–238 mcd/m²lx. Ero on tilastollisesti hyvin merkitsevä ($\alpha = 0,01$). Muiden merkintätyyppien kuivapaluuheijastavuuksien voidaan tilastollisesti katsoa olevan yhtä suuria keskenään. Kuvaan 45 on koottu yksittäispistemittauksen kuivapaluuheijastavuuksien keskiarvot merkintätyypeittäin keskihajontoineen.



Kuva 45 Eri merkintätyyppien kuivapaluuheijastavuudet, jotka on laskettu harja- ja pohjamittauspisteiden kuivapaluuheijastavuuksien keskiarvoina.

6 Yhteenveto, päätelmät ja suositukset

Tämän työn päätarkoituksena oli selvittää, miten märkäpaluuheijastavuus tulisi ottaa huomioon Suomen laatuvaatimuksissa. Asiaa tutkittiin etsimällä märkäpaluuheijastaviin merkintöihin liittyviä tutkimuksia ja kokoamalla tietoa muiden maiden laatuvaatimuksista. Kaikista yrityksistä huolimatta riittävästi tutkimustietoa märkäpaluuheijastavista merkinnöistä ei kyetty löytämään, vaan suurin osa löydetyistä tutkimustyöistä koski kuivapaluuheijastavuutta tai tiemeraintöjen leveyttä. Tämä on ymmärrettävää, sillä jo pelkästään kuivapaluuheijastavuuden saralla on vielä paljon tutkittavaa.

Paluuheijastavuuden riippuvuutta turvallisuuteen ei tunneta tarkasti, mikä näkyy eri maiden laatuvaatimuksissa. Eri alueiden viranomaisten paluuheijastavuusvaatimukset eroavat toisistaan paljon, ja monilla tahoilla, merkittävimpänä Yhdysvaltojen liittovaltio, ei paluuheijastavuudelle ole määritetty raja-arvoja lainkaan. Kuivapaluuheijastavuudelle on monin paikoin jo olemassa vaatimukset, mutta hyvin harvat viranomaiset

edellyttävät erikseen märkäpaluuheijastavuutta. Silloinkin, kun märkäpaluuheijastavuutta edellytettiin, vaatimusten huomattiin usein olevan korkeat: suurimmillaan $250 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$. Noin korkeita märkäpaluuheijastavuuksia ei tässä tutkimuksessa havaittu olevan millään merkinnöillä, paitsi tiemerkintäteipeillä. Vaikka korkeaa märkäpaluuheijastavuutta nimellisesti vaaditaankin joillakin alueilla, voi olla ettei sitä käytännössä valvota.

Tiemerkintäteippejä huomattiin käytettävän enemmän Yhdysvalloissa, jossa talvihoidon tarve on Suomea vähäisempää ja kallis merkintä kestää pidempään. Teippien oli kuitenkin todettu kestävän hyvin aurausta, jos merkinnät oli huolella tehty. Siksi Suomessakin voidaan harkita teippien kokeilemista uudelleen, jos korkealla märkäpaluuheijastavuudella ja vähentyneellä onnettomuusriskillä huomataan tulevaisuudessa olevan yhteys.

Tässä tutkimuksessa ei onnistuttu määrittämään märkäpaluuheijastavuudelle turvallisuuden kannalta optimaalista minimiarvoa, koska tutkimusaineistoa ei kirjallisuudesta löytynyt riittävästi. Autojen kaistanvahtien kannalta riittävä paluuheijastavuus vaikuttaa olevan $20 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$, mikä olisi märkäpaluuheijastavuuden ehdoton minimiarvo. Ihmisenä kannalta riittävä minimiarvo lieene kuitenkin suurempi. Riittävään ennakointiaikaan perustuvien laskelmien mukaan paluuheijastavuuden tulisi olla vähintään $200 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$, mutta onnettomuustilastoihin perustuvia raja-arvoja märkäpaluuheijastavuudelle ei ole määritetty missään tutkimuksessa.

Ennen–jälkeen-onnettomuustutkimuksia märkäpaluuheijastavilla merkinnöillä löytyi varsin vähän. Vaikka varmoja ja yksiselitteisiä tuloksia ei ole vielä kyetty saamaan, tähänastiset havainnot ovat olleet lupaavia. Jotta lisää onnettomuusaineistoa saataisiin kerättyä, Suomen tämänhetkisille täplämerkintäkoekohteille tulisi lähivuosina tehdä ennen–jälkeen-onnettomuustutkimus ja lisätä koekohteiden määrää.

Koekohteiksi kannattaa valita teitä, joilla on tavallista suuremmat suistumis- tai kohtamisonnettomuusriskit. Merkinnöiksi suositellaan laatikko- tai sinijyrsintään upotettuja profiloituja merkintöjä. Tässä tutkimuksessa täplä- ja porrasmekinnät havaittiin paluuheijastavuusominaisuuksiltaan yhtä hyviksi: Sinijyrsinnän harjalta mitattuina merkintöjen keskimääräisiksi märkäpaluuheijastavuuksiksi saatiin 50 ja $58 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ vastaavasti. Arvot yltyvät nykyiseen tuoreiden merkintöjen märkäpaluuheijastavuuden suositusarvoon $50 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$, ja kumpaakin merkintää suositellaan käyttämään uusilla koekohteilla. Sileää merkintää ei suositella, koska tuoreenakin merkinnän märkäpaluuheijastavuus oli sinijyrsinnän harjalta mitattuna keskimäärin vain $30 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$. Ellei merkinnän märkäpaluuheijastavuus säily useana seuraavana vuotena konenäön kannalta riittävänä, eli vähintään yli $20 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$, sileää merkintää tulee välttää.

Märkäpaluuheijastavuudelle ei kannata asettaa vielä mitään sitovia raja-arvoja, ennen kuin uusilta koekohteilta saadaan lisää kokemuksia ja märkäpaluuheijastavuuden mittaamiselle kehitetään jokin tehokas yhdenmukainen mahdollisimman pitkälle standardoitu mobiilimittausmenetelmä. Ämpärimenetelmä on liian hidas ja tuottaa liian vähän mittaustuloksia, jotka eivät välttämättä osoittaudu kovin edustavaksi otokseksi tutkittavan osuuden märkäpaluuheijastavuudesta.

Märkäpaluuheijastavuuden lisäksi tässä työssä tutkittiin myös kuivapaluuheijastavuuden raja-arvoja ja pituussuuntaisten merkintöjen leveyksiä. Kirjallisuustutkimuksen mukaan riittävä paluuheijastavuus olisi $150 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$. Täplämerkintäkoekohteiden mobiilipa-

luuheijastavuusmittausten mukaan arvon saavuttaminen vaatisi todennäköisesti huomattavia taloudellisia lisäinvestointeja, jotta suurin osa merkinnöistä ylittäisi tarkistustuloksissa riittävään paluuheijastavuuteen. Kuivapaluuheijastavuusraja-arvon nostamista kuitenkin suositellaan harkitsemaan.

Uusimmat tutkimukset tukevat viivojen leventämistä 10 cm:stä 15 cm:iin. Tutkimustulosten varmistamiseksi suositellaan ottamaan käyttöön myös koekohteita, joissa vanhat 10 cm leveät merkinnät uusitaan 15 cm leveillä merkinnöillä. Kohteille ei tule tehdä mitään muita toimenpiteitä muuttujien vähentämiseksi ennen-jälkeen-onnettomuustarkasteluissa. Kohteiksi kannattaa valita teitä, joissa on keskimääräistä korkeammat suistumis- tai kohtaamisonnettomuusriskit.

7 Lähteet

- Anund, A., Kircher, A. ja Tapani, A. (2009). "The effect of milled rumble strips versus virtual rumble strips on sleepy drivers – a driving simulator study." VTI, Linköping, Ruotsi, 60.
- Bowman, B. ja Abboud, N. (2001). "Estimating the Effective Life of Pavement Marking Based on Crash History." Department of Civil Engineering, Auburn University.
- Brosseau, M., Carrasquilla, A. ja Saunier, N. (2012). "Pavement Marking Retro-reflectivity in Cold Regions: Survey of Practices." CIRRELT, Montréal, Kanada, 14.
- Carlson, P.J., Miles, J.D., Pike, A.M. ja Park, E.S. (2007). "Evaluation of Wet-Weather and Contrast Pavement Marking Applications: Final Report." Texas Transportation Institute, College Station, Texas, 158.
- Carlson, P.J., Park, E.S., Andersen, C.K. (2009). "The Benefits of Pavements Markings: A Renewed Perspective Based on Recent and Ongoing Research." *88th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, TRB, Washington D.C.
- Cottrell, B.H. (1986). "The Effects of Wide Edge Lines on Lateral Placement and Speed on Two-Lane Rural Roads." *Transportation Research Record*, 1069, 1-6.
- Cottrell, B.H. (1988). "Evaluating of Wide Edge Lines on Two-Lane Rural Roads." *Transportation Research Record*, 1160, 35–44.
- Donnell, E.T., Lee, D., Molino, J. ja Opiela, K.S. (2007). "Can Pavement Marking Curve Delineation Improve the Consistency of Vehicle Speed and Lane Position?: Results from a Nighttime Driving Experiment." *Proceedings from TRB Annual Meeting*, Transportation Research Board, Washington D.C..
- Euroopan komissio. (1999). "COST 331 – Requirements for Horizontal Road Marking.", Luxembourg.
- Finley, M. D., Carlson, P. J., Trout, N. D. ja Jasek, D. L. (2002). "Sign and Pavement Marking Visibility from the Perspective of Commercial Vehicle Drivers." Texas Transportation Insitute, College Station, Texas, 47–49.
- Gibbons, R.B., McElheny, M.J. ja Edwards, C.J. (2006). "Impact of Pavement Marking Width on Visibility Distance." *Transportation Research Board 85th Annual Meeting*, TRB, Washington D.C.
- Graham, J.R., Harrold, J.K. ja King, L.E. (1996). "Pavement Marking Retroreflectivity Requirements for Older Drivers." *Transportation Research Record*, 1529, 65-70.

- Hall, J.W. (1987). "Evaluation of Wide Edge Lines." *Transportation Research Record*, 1114.
- Johansen, T. C. (2010). "Planed-in Longflex and Rumble Flex in Hedmark and Oppland – Final Report." Rambøll RST, 27.
- Lee, H-S., ja Oh, H-U. (2005). "Minimum Retroreflectivity for Pavement Markings by Driver's Static Test Response." *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 6, 1089–1099.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (LVM). (2006). "Valtioneuvoston periaatepäätös tieliikenteen turvallisuuden parantamisesta 9.3.2006."
<<http://www.lvm.fi/fileserver/upl219-Periaatepaatos%209.pdf>>, (20.11.2013).
- Liikennevirasto. (2010a). "Uusimaa 2010." *Liikennemääräkartat*.
<<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/aineistopalvelut/tilastot/tietilastot/liikennemääräkartat>>, (20.11.2013).
- Liikennevirasto. (2010b). "Varsinais-Suomi 2010." *Liikennemääräkartat*.
<<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/aineistopalvelut/tilastot/tietilastot/liikennemääräkartat>>, (20.11.2013).
- Liikennevirasto. (2012a). "Pirkanmaa 2012." *Liikennemääräkartat*.
<<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/aineistopalvelut/tilastot/tietilastot/liikennemääräkartat>>, (14.2.2014).
- Liikennevirasto. (2012b). "Keski-Suomi 2012." *Liikennemääräkartat*.
<<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/aineistopalvelut/tilastot/tietilastot/liikennemääräkartat>>, (17.2.2014).
- Loutzenheiser, R.C. (1996). "Wide Pavement Markings on Rural Two-Lane Roads." *75th Annual Meeting*, Transportation Research Board, Washington D.C.
- McKnight, A.S. (1998). "The Effect of Lane Line Width and Contrast upon Lane Keeping." *Accident Analysis and Prevention*, 617–624.
- Miles, J.D., Carlson, P.J., Eurek, R., Re, J. ja Park, E. S. (2010). "Evaluation of Potential Benefits of Wider and Brighter Edge Line Pavement Markings." Texas Transportation Institute, College Station, Texas, 136.
- Miller, T. (1991). "Benefit-Cost Analysis of Lane Marking." *Transportation Research Record*, 1334, 38-45.
- Nordström, A. (2013). "Tiemerkinnot, pieni mutta näkyvä osa tiestöämme." *Tierakennusmestari* 3/2013, Helsinki, 14–16.
- Parker, N.A. ja Meja, M.S.J. (2003). "Evaluation of the Performance of Permanent Pavement Markings." *82nd Annual Meeting of the Transportation Research Board*, TRB, National Academy of Science, Washington D.C.

- Reihe, V. (2011). ”Tiementöiden ohjausvaikutukset ja kestoikä.” Diplomityö. Aalto-yliopisto.
- Road Safety Markings Association. (2007). ”White Lanes Save Lives.” Gainsborough, Lincolnshire.
- Schnell, T., Aktan, F., Ohme, P. ja Hogsett, J. (2003). ”Enhancing Pavement Marking Visibility for Older Drivers.” University of Iowa.
- Spoof, H. (2014). ”Tiementöiden toimintalinjat ja ohjeet.” *Tiementöitäpäivät 2014*, PANK ry, Hyvinkää.
- Tiehallinto. (2004). ”Tiementöiden kuntuiluokitus.” Edita Prima Oy, Helsinki, 12.
- Tiehallinto. (2007a). ”Tiementöiden toimintalinjat.” Edita Prima Oy, Helsinki, 15.
- Tiehallinto. (2007b). ”Tiementöiden laatuvaatimukset.” Edita Prima Oy, Helsinki, 21.
- Vuorio, T. (2012). ”Tiementöiden paluuehjästävyys vuoden eri aikoina.” Diplomityö. Aalto-yliopisto

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (1/25)



Mittauspöytäkirja Phm Drop-on koemittaus-2012

Mittaja: Sillanpää Marko

Pvm:	Mittaustiedosto	TIE	AJORAT	AOSA	Alet	LOSA	Loet	Viiva	Pituus	Huomi	Sää
11.10.2012	4_0_ro	4	0	327	100	330	9	Orv	13,957	Mittaus aloitettu :4_327_4700 alku liian kostea mitattavaksi . Vasenreunaviiva mitaamatta alkoi vesisade. Kolme valokuvaa liitteenä ajoradan kosteudesta, ajorata osittain kuiva	Pilvinen/vesisade +4c
11.10.2012	4c_0_ro	4	0	301	3100	302	753	Orv	4,941	Ajorata kuiva	Puolipilvinen +7,5c
11.10.2012	4c_0_rv	4	0	301	3100	302	753	Vrv	4,932	Ajorata kuiva	Puolipilvinen +7,5c
11.10.2012	4b_0_ro	4	0	311	6372	313	5280	Orv	12,975	Alkoi vesisade vasenreunaviiva mitaamatta	Pilvinen/vesisade +6c
12.10.2012	9_0_rv	9	0	229	179	233	3144	Vrv	20,186	Ajoradalla kosteita kohtia ,merkattu mittausraporttiin.Vettä jyrinnänpohjassa	Pilvinen +4,5
12.10.2012	9_0_ro	9	0	229	179	233	3144	Orv	20,239	Ajoradalla kosteita kohtia ,merkattu mittausraporttiin.Vettä jyrinnänpohjassa	Pilvinen +4,5
12.10.2012	9b_0_rv	9	0	226	260	227	3567	Vrv	9,323	Ajoradalla kosteita kohtia ,merkattu mittausraporttiin.Vettä jyrinnänpohjassa	Pilvinen +4,5
12.10.2012	9b_0_ro	9	0	226	260	227	3567	Orv	9,26	Ajoradalla kosteita kohtia ,merkattu mittausraporttiin.Vettä jyrinnänpohjassa	Pilvinen +4,5
12.10.2012	24_0_rv	24	0	21	75	21	5351	Vrv	5,268	Ajoradalla kosteita kohtia ,merkattu mittausraporttiin.Vettä jyrinnänpohjassa	Pilvinen +5
12.10.2012	24_0_ro	24	0	21	75	21	5351	Orv	5,277	Ajoradalla kosteita kohtia ,merkattu mittausraporttiin.Vettä jyrinnänpohjassa	Pilvinen +5
12.10.2012	9c_0_rv	9	0	210	3870	210	7300	Vrv	3,464	Mittaus keskeytyi: vesisade,Oikeareuna mitaamatta vesisateen vuoksi.	vesisade +5
12.10.2012		8	0	206	5030	208	8311			Vesisadeltie liian kostea mitattavaksi	vesisade +5
12.10.2012	65_1_ro	65	1	1	0	1	4300	Orv	3,947	Alkoi heikkovesisade tienpinta koste, Ajr2 reunaviivaa ei pystynyt mittamaan vesisade ylityi liian kovaksi ja tie liian kostea	vesisade +5
12.10.2012		3	0	208	2600	208	6180			Vesisadeltie liian kostea mitattavaksi	vesisade +6
Mitattu									113,769		

Mittautuloksissa on kommentti kentässä selvitys tien kosteista kohdista/massa merkintä kohteista.

VT4 Jyväskylä

Viivatyypiselite	Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Viivaleveys	Mittauspvm	Tulos_valk	Kommentit	Kommentit2	Tulos_valk_alkup
Oikea reuna	4	301	3070	301	3167	97		10 11.10.2012 15:28	171		Massa merkintä	206
Oikea reuna	4	301	3167	301	3264	97		10 11.10.2012 15:28	204		Massa merkintä	254
Oikea reuna	4	301	3264	301	3365	101		10 11.10.2012 15:28	224		Massa merkintä	283
Oikea reuna	4	301	3365	301	3467	102		10 11.10.2012 15:28	157		Massa merkintä	185
Oikea reuna	4	301	3467	301	3567	100		10 11.10.2012 15:28	148			172
Oikea reuna	4	301	3567	301	3667	100		10 11.10.2012 15:28	142			164
Oikea reuna	4	301	3667	301	3764	97		10 11.10.2012 15:28	150			175
Oikea reuna	4	301	3764	301	3864	100		10 11.10.2012 15:28	139			159
Oikea reuna	4	301	3864	301	3965	101		10 11.10.2012 15:28	158			187
Oikea reuna	4	301	3965	301	4066	101		10 11.10.2012 15:29	151			177
Oikea reuna	4	301	4066	301	4166	100		10 11.10.2012 15:29	143			165
Oikea reuna	4	301	4166	301	4266	100		10 11.10.2012 15:29	154			181
Oikea reuna	4	301	4266	301	4364	98		10 11.10.2012 15:29	126			140
Oikea reuna	4	301	4364	301	4465	101		10 11.10.2012 15:29	128			143
Oikea reuna	4	301	4465	301	4561	96		10 11.10.2012 15:29	149			174
Oikea reuna	4	301	4561	301	4664	103		10 11.10.2012 15:29	155			182
Oikea reuna	4	301	4664	301	4764	100		10 11.10.2012 15:29	155			183
Oikea reuna	4	301	4764	301	4863	99		10 11.10.2012 15:29	153			179
Oikea reuna	4	301	4863	301	4963	100		10 11.10.2012 15:29	165			197
Oikea reuna	4	301	4963	301	5060	97		10 11.10.2012 15:29	175			212
Oikea reuna	4	301	5060	301	5162	102		10 11.10.2012 15:29	165			197
Oikea reuna	4	301	5162	301	5262	100		10 11.10.2012 15:29	170			205
Oikea reuna	4	301	5262	301	5363	101		10 11.10.2012 15:30	174			210
Oikea reuna	4	301	5363	301	5460	97		10 11.10.2012 15:30	135		Massa merkintä	154
Oikea reuna	4	301	5460	301	5562	102		10 11.10.2012 15:30	135		Massa merkintä	154
Oikea reuna	4	301	5562	301	5660	98		10 11.10.2012 15:30	236		Massa merkintä	300
Oikea reuna	4	301	5660	301	5760	100		10 11.10.2012 15:30	190		Massa merkintä	233
Oikea reuna	4	301	5760	301	5859	99		10 11.10.2012 15:30	164			196
Oikea reuna	4	301	5859	301	5960	101		10 11.10.2012 15:30	150		Massa merkintä	176
Oikea reuna	4	301	5960	301	6059	99		10 11.10.2012 15:30	135		Massa merkintä	153
Oikea reuna	4	301	6059	301	6158	99		10 11.10.2012 15:30	161		Massa merkintä	191
Oikea reuna	4	301	6158	301	6257	99		10 11.10.2012 15:30	103		Massa merkintä	107
Oikea reuna	4	301	6257	301	6359	102		10 11.10.2012 15:30	130		Massa merkintä	146
Oikea reuna	4	301	6359	301	6459	100		10 11.10.2012 15:30	150			176
Oikea reuna	4	301	6459	301	6559	100		10 11.10.2012 15:30	153			180
Oikea reuna	4	301	6559	301	6659	100		10 11.10.2012 15:31	142			164
Oikea reuna	4	301	6659	301	6759	100		10 11.10.2012 15:31	157			185
Oikea reuna	4	301	6759	301	6859	100		10 11.10.2012 15:31	149			174
Oikea reuna	4	301	6859	301	6961	102		10 11.10.2012 15:31	159			188
Oikea reuna	4	301	6961	301	7057	96		10 11.10.2012 15:31	126		Massa merkintä	141
Oikea reuna	4	301	7057	301	7157	100		10 11.10.2012 15:31	194		Massa merkintä	239
Oikea reuna	4	301	7157	302	54	100		10 11.10.2012 15:31	210		Massa merkintä	263
Oikea reuna	4	302	54	302	152	98		10 11.10.2012 15:31	161		Massa merkintä	192
Oikea reuna	4	302	152	302	250	98		10 11.10.2012 15:31	209		Massa merkintä	261
Oikea reuna	4	302	250	302	350	100		10 11.10.2012 15:31	193		Massa merkintä	237
Oikea reuna	4	302	350	302	449	99		10 11.10.2012 15:31	186		Massa merkintä	227
Oikea reuna	4	302	449	302	547	98		10 11.10.2012 15:31	233		Massa merkintä	296
Oikea reuna	4	302	547	302	650	103		10 11.10.2012 15:32	169		Massa merkintä	203
Oikea reuna	4	302	650	302	749	99		10 11.10.2012 15:32	157			185
Oikea reuna	4	302	749	302	808	59		10 11.10.2012 15:32	140			161

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (2/25)

Viivatyyppiselite	Tie	Ajorata	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Viivaleveys	Mittauspvm	Tulos_valk	Kommentit	Kommentit2	Tulos_valk_alkup
Vasen reuna	4	0	302	795	302	698	97		10.11.10.2012 15:36	127			142
Vasen reuna	4	0	302	698	302	602	96		10.11.10.2012 15:36	114			123
Vasen reuna	4	0	302	602	302	503	99		10.11.10.2012 15:36	125		Massa merkintä	139
Vasen reuna	4	0	302	503	302	403	100		10.11.10.2012 15:36	92		Massa merkintä	92
Vasen reuna	4	0	302	403	302	305	98		10.11.10.2012 15:36	110		Massa merkintä	118
Vasen reuna	4	0	302	305	302	208	97		10.11.10.2012 15:37	132		Massa merkintä	149
Vasen reuna	4	0	302	208	302	107	101		10.11.10.2012 15:37	156		Massa merkintä	184
Vasen reuna	4	0	302	107	302	11	96		10.11.10.2012 15:37	101		Massa merkintä	104
Vasen reuna	4	0	302	11	301	7111	103		10.11.10.2012 15:37	84		Massa merkintä	80
Vasen reuna	4	0	301	7111	301	7012	99		10.11.10.2012 15:37	87			84
Vasen reuna	4	0	301	7012	301	6915	97		10.11.10.2012 15:37	98			100
Vasen reuna	4	0	301	6915	301	6813	102		10.11.10.2012 15:37	97			99
Vasen reuna	4	0	301	6813	301	6713	100		10.11.10.2012 15:37	94			94
Vasen reuna	4	0	301	6713	301	6615	98		10.11.10.2012 15:37	95			96
Vasen reuna	4	0	301	6615	301	6512	103		10.11.10.2012 15:37	115			124
Vasen reuna	4	0	301	6512	301	6413	99		10.11.10.2012 15:37	90		Massa merkintä	89
Vasen reuna	4	0	301	6413	301	6314	99		10.11.10.2012 15:38	86		Massa merkintä	82
Vasen reuna	4	0	301	6314	301	6216	98		10.11.10.2012 15:38	131		Massa merkintä	148
Vasen reuna	4	0	301	6216	301	6114	102		10.11.10.2012 15:38	126			141
Vasen reuna	4	0	301	6114	301	6016	98		10.11.10.2012 15:38	141		Massa merkintä	163
Vasen reuna	4	0	301	6016	301	5915	101		10.11.10.2012 15:38	115		Massa merkintä	125
Vasen reuna	4	0	301	5915	301	5819	96		10.11.10.2012 15:38	139		Massa merkintä	159
Vasen reuna	4	0	301	5819	301	5720	99		10.11.10.2012 15:38	145		Massa merkintä	168
Vasen reuna	4	0	301	5720	301	5618	102		10.11.10.2012 15:38	94			94
Vasen reuna	4	0	301	5618	301	5518	100		10.11.10.2012 15:38	104			109
Vasen reuna	4	0	301	5518	301	5416	102		10.11.10.2012 15:38	137			157
Vasen reuna	4	0	301	5416	301	5318	98		10.11.10.2012 15:38	157			186
Vasen reuna	4	0	301	5318	301	5216	102		10.11.10.2012 15:38	145			168
Vasen reuna	4	0	301	5216	301	5118	98		10.11.10.2012 15:38	137			157
Vasen reuna	4	0	301	5118	301	5018	100		10.11.10.2012 15:39	138			158
Vasen reuna	4	0	301	5018	301	4918	100		10.11.10.2012 15:39	135			153
Vasen reuna	4	0	301	4918	301	4817	101		10.11.10.2012 15:39	128			143
Vasen reuna	4	0	301	4817	301	4719	98		10.11.10.2012 15:39	126			141
Vasen reuna	4	0	301	4719	301	4617	102		10.11.10.2012 15:39	97			98
Vasen reuna	4	0	301	4617	301	4518	99		10.11.10.2012 15:39	121			133
Vasen reuna	4	0	301	4518	301	4417	101		10.11.10.2012 15:39	135			154
Vasen reuna	4	0	301	4417	301	4318	99		10.11.10.2012 15:39	130			147
Vasen reuna	4	0	301	4318	301	4215	103		10.11.10.2012 15:39	139			159
Vasen reuna	4	0	301	4215	301	4115	100		10.11.10.2012 15:39	147			171
Vasen reuna	4	0	301	4115	301	4019	96		10.11.10.2012 15:39	139			160
Vasen reuna	4	0	301	4019	301	3916	103		10.11.10.2012 15:39	129			145
Vasen reuna	4	0	301	3916	301	3817	99		10.11.10.2012 15:39	112			121
Vasen reuna	4	0	301	3817	301	3720	97		10.11.10.2012 15:40	128		Massa merkintä	144
Vasen reuna	4	0	301	3720	301	3619	101		10.11.10.2012 15:40	199		Massa merkintä	246
Vasen reuna	4	0	301	3619	301	3517	102		10.11.10.2012 15:40	186		Massa merkintä	228
Vasen reuna	4	0	301	3517	301	3418	99		10.11.10.2012 15:40	166		Massa merkintä	199
Vasen reuna	4	0	301	3418	301	3321	97		10.11.10.2012 15:40	132			150
Vasen reuna	4	0	301	3321	301	3223	98		10.11.10.2012 15:40	129			145
Vasen reuna	4	0	301	3223	301	3125	98		10.11.10.2012 15:40	118			129
Vasen reuna	4	0	301	3125	301	3066	59		10.11.10.2012 15:40	137			157

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (3/25)

VT4 Äänekoski

Viivatyypiselite	Tie	Ajorata	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Viivaleveys	Mittauspvm	Tulos_valk	Kommentit	Kommentit2	Tulos_valk_alkup
Oikea reuna	4	0	311	6372	311	6470	98		10.11.10.2012 16:36	164			195
Oikea reuna	4	0	311	6470	311	6567	97		10.11.10.2012 16:37	130			147
Oikea reuna	4	0	311	6567	311	6666	99		10.11.10.2012 16:37	168		Massa merkintä	202
Oikea reuna	4	0	311	6666	311	6768	102		10.11.10.2012 16:37	189		Massa merkintä	232
Oikea reuna	4	0	311	6768	311	6865	97		10.11.10.2012 16:37	174		Massa merkintä	210
Oikea reuna	4	0	311	6865	311	6964	99		10.11.10.2012 16:37	147		Massa merkintä	171
Oikea reuna	4	0	311	6964	312	15	101		10.11.10.2012 16:37	138		Massa merkintä	158
Oikea reuna	4	0	312	15	312	114	99		10.11.10.2012 16:37	115		Massa merkintä	124
Oikea reuna	4	0	312	114	312	213	99		10.11.10.2012 16:37	166		Massa merkintä	198
Oikea reuna	4	0	312	213	312	316	103		10.11.10.2012 16:37	170		Massa merkintä	204
Oikea reuna	4	0	312	316	312	415	99		10.11.10.2012 16:37	139			159
Oikea reuna	4	0	312	415	312	516	101		10.11.10.2012 16:38	124			137
Oikea reuna	4	0	312	516	312	616	100		10.11.10.2012 16:38	139			160
Oikea reuna	4	0	312	616	312	717	101		10.11.10.2012 16:38	123			136
Oikea reuna	4	0	312	717	312	816	99		10.11.10.2012 16:38	104		Massa merkintä	109
Oikea reuna	4	0	312	816	312	917	101		10.11.10.2012 16:38	91		Massa merkintä	90
Oikea reuna	4	0	312	917	312	1017	100		10.11.10.2012 16:38	113			122
Oikea reuna	4	0	312	1017	312	1116	99		10.11.10.2012 16:38	135			153
Oikea reuna	4	0	312	1116	312	1216	100		10.11.10.2012 16:38	132			149
Oikea reuna	4	0	312	1216	312	1319	103		10.11.10.2012 16:38	145		Massa merkintä	168
Oikea reuna	4	0	312	1319	312	1420	101		10.11.10.2012 16:38	177		Massa merkintä	215
Oikea reuna	4	0	312	1420	312	1519	99		10.11.10.2012 16:38	179		Massa merkintä	218
Oikea reuna	4	0	312	1519	312	1617	98		10.11.10.2012 16:38	177		Massa merkintä	215
Oikea reuna	4	0	312	1617	312	1716	99		10.11.10.2012 16:39	166		Massa merkintä	199
Oikea reuna	4	0	312	1716	312	1820	104		10.11.10.2012 16:39	141		Massa merkintä	163
Oikea reuna	4	0	312	1820	312	1920	100		10.11.10.2012 16:39	170		Massa merkintä	205
Oikea reuna	4	0	312	1920	312	2019	99		10.11.10.2012 16:39	130			147
Oikea reuna	4	0	312	2019	312	2119	100		10.11.10.2012 16:39	108		Massa merkintä	115
Oikea reuna	4	0	312	2119	312	2220	101		10.11.10.2012 16:39	162		Massa merkintä	193
Oikea reuna	4	0	312	2220	312	2321	101		10.11.10.2012 16:39	167		Massa merkintä	200
Oikea reuna	4	0	312	2321	312	2422	101		10.11.10.2012 16:39	126		Massa merkintä	140
Oikea reuna	4	0	312	2422	312	2521	99		10.11.10.2012 16:39	201		Massa merkintä	249
Oikea reuna	4	0	312	2521	312	2620	99		10.11.10.2012 16:39	167		Massa merkintä	200
Oikea reuna	4	0	312	2620	312	2720	100		10.11.10.2012 16:39	186		Massa merkintä	228
Oikea reuna	4	0	312	2720	312	2822	102		10.11.10.2012 16:40	203		Massa merkintä	252
Oikea reuna	4	0	312	2822	312	2921	99		10.11.10.2012 16:40	157		Massa merkintä	185
Oikea reuna	4	0	312	2921	312	3020	99		10.11.10.2012 16:40	143		Massa merkintä	165
Oikea reuna	4	0	312	3020	312	3120	100		10.11.10.2012 16:40	170		Massa merkintä	204
Oikea reuna	4	0	312	3120	312	3220	100		10.11.10.2012 16:40	185		Massa merkintä	226
Oikea reuna	4	0	312	3220	312	3320	100		10.11.10.2012 16:40	178		Massa merkintä	216
Oikea reuna	4	0	312	3320	312	3420	100		10.11.10.2012 16:40	156			184
Oikea reuna	4	0	312	3420	312	3521	101		10.11.10.2012 16:40	150		Massa merkintä	175
Oikea reuna	4	0	312	3521	312	3624	103		10.11.10.2012 16:40	181		Massa merkintä	220
Oikea reuna	4	0	312	3624	312	3723	99		10.11.10.2012 16:40	150			176
Oikea reuna	4	0	312	3723	312	3821	98		10.11.10.2012 16:40	146			170
Oikea reuna	4	0	312	3821	312	3923	102		10.11.10.2012 16:40	142		Massa merkintä	164
Oikea reuna	4	0	312	3923	312	4022	99		10.11.10.2012 16:41	156		Massa merkintä	184
Oikea reuna	4	0	312	4022	312	4121	99		10.11.10.2012 16:41	112		Massa merkintä	120
Oikea reuna	4	0	312	4121	312	4222	101		10.11.10.2012 16:41	121			133
Oikea reuna	4	0	312	4222	312	4324	102		10.11.10.2012 16:41	109			116
Oikea reuna	4	0	312	4324	312	4426	102		10.11.10.2012 16:41	96			97
Oikea reuna	4	0	312	4426	312	4524	98		10.11.10.2012 16:41	150		Massa merkintä	175
Oikea reuna	4	0	312	4524	312	4625	101		10.11.10.2012 16:41	187		Massa merkintä	229
Oikea reuna	4	0	312	4625	312	4727	102		10.11.10.2012 16:41	161		Massa merkintä	192
Oikea reuna	4	0	312	4727	312	4826	99		10.11.10.2012 16:41	135		Massa merkintä	153
Oikea reuna	4	0	312	4826	312	4929	103		10.11.10.2012 16:41	155		Massa merkintä	183
Oikea reuna	4	0	312	4929	312	5027	98		10.11.10.2012 16:41	143			165
Oikea reuna	4	0	312	5027	312	5127	100		10.11.10.2012 16:42	117		Massa merkintä	128
Oikea reuna	4	0	312	5127	312	5227	100		10.11.10.2012 16:42	140		Massa merkintä	161
Oikea reuna	4	0	312	5227	312	5328	101		10.11.10.2012 16:42	79		Massa merkintä	73
Oikea reuna	4	0	312	5328	312	5429	101		10.11.10.2012 16:42	174		Massa merkintä	210
Oikea reuna	4	0	312	5429	312	5529	100		10.11.10.2012 16:42	158		Massa merkintä	187
Oikea reuna	4	0	312	5529	312	5630	101		10.11.10.2012 16:42	164		Massa merkintä	195
Oikea reuna	4	0	312	5630	312	5730	100		10.11.10.2012 16:42	151		Massa merkintä	177

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (4/25)

Oikea reuna	4	0	312	6131	312	6230	99	10.11.10.2012 16:42	157	Massa merkintä	186
Oikea reuna	4	0	312	6230	312	6328	98	10.11.10.2012 16:43	184	Massa merkintä	225
Oikea reuna	4	0	312	6328	312	6427	99	10.11.10.2012 16:43	195	Massa merkintä	240
Oikea reuna	4	0	312	6427	312	6528	101	10.11.10.2012 16:43	197	Massa merkintä	244
Oikea reuna	4	0	312	6528	312	6629	101	10.11.10.2012 16:43	176	Massa merkintä	213
Oikea reuna	4	0	312	6629	312	6730	101	10.11.10.2012 16:43	205	Massa merkintä	255
Oikea reuna	4	0	312	6730	312	6831	101	10.11.10.2012 16:43	135	Massa merkintä	153
Oikea reuna	4	0	312	6831	313	58	98	10.11.10.2012 16:43	190	Massa merkintä	233
Oikea reuna	4	0	313	58	313	160	102	10.11.10.2012 16:43	195	Massa merkintä	241
Oikea reuna	4	0	313	160	313	260	100	10.11.10.2012 16:43	152	Massa merkintä	178
Oikea reuna	4	0	313	260	313	359	99	10.11.10.2012 16:43	121		134
Oikea reuna	4	0	313	359	313	458	99	10.11.10.2012 16:43	99		101
Oikea reuna	4	0	313	458	313	557	99	10.11.10.2012 16:44	108		114
Oikea reuna	4	0	313	557	313	657	100	10.11.10.2012 16:44	171	Massa merkintä	206
Oikea reuna	4	0	313	657	313	760	103	10.11.10.2012 16:44	216	Massa merkintä	271
Oikea reuna	4	0	313	760	313	859	99	10.11.10.2012 16:44	164	Massa merkintä	195
Oikea reuna	4	0	313	859	313	958	99	10.11.10.2012 16:44	182	Massa merkintä	222
Oikea reuna	4	0	313	958	313	1057	99	10.11.10.2012 16:44	170	Massa merkintä	205
Oikea reuna	4	0	313	1057	313	1156	99	10.11.10.2012 16:44	168	Massa merkintä	201
Oikea reuna	4	0	313	1156	313	1256	100	10.11.10.2012 16:44	181	Massa merkintä	220
Oikea reuna	4	0	313	1256	313	1360	104	10.11.10.2012 16:44	147	Massa merkintä	171
Oikea reuna	4	0	313	1360	313	1458	98	10.11.10.2012 16:44	120		132
Oikea reuna	4	0	313	1458	313	1557	99	10.11.10.2012 16:44	157	Massa merkintä	186
Oikea reuna	4	0	313	1557	313	1658	101	10.11.10.2012 16:44	253	Massa merkintä	325
Oikea reuna	4	0	313	1658	313	1758	100	10.11.10.2012 16:45	244	Massa merkintä	311
Oikea reuna	4	0	313	1758	313	1858	100	10.11.10.2012 16:45	231	Massa merkintä	293
Oikea reuna	4	0	313	1858	313	1961	103	10.11.10.2012 16:45	223	Massa merkintä	281
Oikea reuna	4	0	313	1961	313	2061	100	10.11.10.2012 16:45	167	Massa merkintä	200
Oikea reuna	4	0	313	2061	313	2161	100	10.11.10.2012 16:45	181	Massa merkintä	220
Oikea reuna	4	0	313	2161	313	2260	99	10.11.10.2012 16:45	157	Massa merkintä	185
Oikea reuna	4	0	313	2260	313	2359	99	10.11.10.2012 16:45	175	Massa merkintä	212
Oikea reuna	4	0	313	2359	313	2460	101	10.11.10.2012 16:45	158	Massa merkintä	187
Oikea reuna	4	0	313	2460	313	2559	99	10.11.10.2012 16:45	149	Massa merkintä	174
Oikea reuna	4	0	313	2559	313	2659	100	10.11.10.2012 16:45	149	Massa merkintä	174
Oikea reuna	4	0	313	2659	313	2760	101	10.11.10.2012 16:45	144	Massa merkintä	166
Oikea reuna	4	0	313	2760	313	2856	96	10.11.10.2012 16:46	154	Massa merkintä	181
Oikea reuna	4	0	313	2856	313	2956	100	10.11.10.2012 16:46	172	Massa merkintä	207
Oikea reuna	4	0	313	2956	313	3056	100	10.11.10.2012 16:46	195	Massa merkintä	240
Oikea reuna	4	0	313	3056	313	3157	101	10.11.10.2012 16:46	153	Massa merkintä	180
Oikea reuna	4	0	313	3157	313	3256	99	10.11.10.2012 16:46	168	Massa merkintä	201
Oikea reuna	4	0	313	3256	313	3354	98	10.11.10.2012 16:46	151	Massa merkintä	177
Oikea reuna	4	0	313	3354	313	3457	103	10.11.10.2012 16:46	198	Massa merkintä	245
Oikea reuna	4	0	313	3457	313	3555	98	10.11.10.2012 16:46	175	Massa merkintä	211
Oikea reuna	4	0	313	3555	313	3654	99	10.11.10.2012 16:46	121		133
Oikea reuna	4	0	313	3654	313	3754	100	10.11.10.2012 16:46	111		119
Oikea reuna	4	0	313	3754	313	3854	100	10.11.10.2012 16:46	111		119
Oikea reuna	4	0	313	3854	313	3954	100	10.11.10.2012 16:46	133		151
Oikea reuna	4	0	313	3954	313	4053	99	10.11.10.2012 16:47	130		146
Oikea reuna	4	0	313	4053	313	4153	100	10.11.10.2012 16:47	130		146
Oikea reuna	4	0	313	4153	313	4253	100	10.11.10.2012 16:47	139		160
Oikea reuna	4	0	313	4253	313	4353	100	10.11.10.2012 16:47	122	Massa merkintä	135
Oikea reuna	4	0	313	4353	313	4455	102	10.11.10.2012 16:47	150	Massa merkintä	176
Oikea reuna	4	0	313	4455	313	4554	99	10.11.10.2012 16:47	195	Massa merkintä	241
Oikea reuna	4	0	313	4554	313	4653	99	10.11.10.2012 16:47	190	Massa merkintä	233
Oikea reuna	4	0	313	4653	313	4752	99	10.11.10.2012 16:47	157	Massa merkintä	186
Oikea reuna	4	0	313	4752	313	4851	99	10.11.10.2012 16:47	146	Massa merkintä	170
Oikea reuna	4	0	313	4851	313	4951	100	10.11.10.2012 16:47	139	Massa merkintä	159
Oikea reuna	4	0	313	4951	313	5051	100	10.11.10.2012 16:47	115	Massa merkintä	124
Oikea reuna	4	0	313	5051	313	5154	103	10.11.10.2012 16:48	117		128
Oikea reuna	4	0	313	5154	313	5253	99	10.11.10.2012 16:48	86		83
Oikea reuna	4	0	313	5253	313	5354	101	10.11.10.2012 16:48	78		71
Oikea reuna	4	0	313	5354	313	5426	72	10.11.10.2012 16:48	80	Massa merkintä	74

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (5/25)

VT4 Pihtipudas

Viivatyyppiselite	Tie	Ajorata	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Viivaleveys	Mittauspvm	Tulos_valk	Arvonvah_kelt	Kommentit	Kommentit2	Tulos_valk_alkup
Oikea reuna	4	0	327	4700	327	4796	96	10 11.10.2012	17:48	110				117
Oikea reuna	4	0	327	4796	327	4895	99	10 11.10.2012	17:48	114				123
Oikea reuna	4	0	327	4895	327	4993	98	10 11.10.2012	17:48	133				151
Oikea reuna	4	0	327	4993	327	5096	103	10 11.10.2012	17:48	141				162
Oikea reuna	4	0	327	5096	327	5197	101	10 11.10.2012	17:48	137				156
Oikea reuna	4	0	327	5197	327	5295	98	10 11.10.2012	17:49	133				151
Oikea reuna	4	0	327	5295	327	5393	98	10 11.10.2012	17:49	130				146
Oikea reuna	4	0	327	5393	327	5496	103	10 11.10.2012	17:49	131				148
Oikea reuna	4	0	327	5496	327	5596	100	10 11.10.2012	17:49	137				156
Oikea reuna	4	0	327	5596	327	5694	98	10 11.10.2012	17:49	158				187
Oikea reuna	4	0	327	5694	327	5796	102	10 11.10.2012	17:49	161				191
Oikea reuna	4	0	327	5796	327	5894	98	10 11.10.2012	17:49	160				190
Oikea reuna	4	0	327	5894	327	5998	104	10 11.10.2012	17:49	141				162
Oikea reuna	4	0	327	5998	327	6096	98	10 11.10.2012	17:49	133				151
Oikea reuna	4	0	327	6096	327	6196	100	10 11.10.2012	17:49	137				157
Oikea reuna	4	0	327	6196	327	6294	98	10 11.10.2012	17:49	148				173
Oikea reuna	4	0	327	6294	327	6393	99	10 11.10.2012	17:49	132				150
Oikea reuna	4	0	327	6393	327	6498	105	10 11.10.2012	17:49	136				155
Oikea reuna	4	0	327	6498	327	6595	97	10 11.10.2012	17:49	120				132
Oikea reuna	4	0	327	6595	327	6698	103	10 11.10.2012	17:50	104				109
Oikea reuna	4	0	327	6698	328	16	98	10 11.10.2012	17:50	92		Massa merkintä		91
Oikea reuna	4	0	328	16	328	118	102	10 11.10.2012	17:50	99		Massa merkintä		102
Oikea reuna	4	0	328	118	328	219	101	10 11.10.2012	17:50	102				106
Oikea reuna	4	0	328	219	328	316	97	10 11.10.2012	17:50	128				144
Oikea reuna	4	0	328	316	328	416	100	10 11.10.2012	17:50	121				133
Oikea reuna	4	0	328	416	328	516	100	10 11.10.2012	17:50	124				137
Oikea reuna	4	0	328	516	328	619	103	10 11.10.2012	17:50	106				111
Oikea reuna	4	0	328	619	328	717	98	10 11.10.2012	17:50	114				123
Oikea reuna	4	0	328	717	328	815	98	10 11.10.2012	17:50	102				106
Oikea reuna	4	0	328	815	328	918	103	10 11.10.2012	17:50	120				132
Oikea reuna	4	0	328	918	328	1019	101	10 11.10.2012	17:50	132		Massa merkintä		149
Oikea reuna	4	0	328	1019	328	1116	97	10 11.10.2012	17:50	123		Massa merkintä		136
Oikea reuna	4	0	328	1116	328	1217	101	10 11.10.2012	17:51	81		Kostea		75
Oikea reuna	4	0	328	1217	328	1317	100	10 11.10.2012	17:51	121		Kostea		134
Oikea reuna	4	0	328	1317	328	1417	100	10 11.10.2012	17:51	104		Kostea		109
Oikea reuna	4	0	328	1417	328	1515	98	10 11.10.2012	17:51	136		Kostea		155
Oikea reuna	4	0	328	1515	328	1612	97	10 11.10.2012	17:51	126		Kostea		141
Oikea reuna	4	0	328	1612	328	1714	102	10 11.10.2012	17:51	109		Kostea		116
Oikea reuna	4	0	328	1714	328	1816	102	10 11.10.2012	17:51	105		Kostea		110
Oikea reuna	4	0	328	1816	328	1913	97	10 11.10.2012	17:51	106				111
Oikea reuna	4	0	328	1913	328	2015	102	10 11.10.2012	17:51	119				130
Oikea reuna	4	0	328	2015	328	2116	101	10 11.10.2012	17:51	128				143
Oikea reuna	4	0	328	2116	328	2211	95	10 11.10.2012	17:51	107				113
Oikea reuna	4	0	328	2211	328	2313	102	10 11.10.2012	17:51	101				105
Oikea reuna	4	0	328	2313	328	2413	100	10 11.10.2012	17:51	143				165
Oikea reuna	4	0	328	2413	328	2513	100	10 11.10.2012	17:52	134				152
Oikea reuna	4	0	328	2513	328	2612	99	10 11.10.2012	17:52	110				117
Oikea reuna	4	0	328	2612	328	2715	103	10 11.10.2012	17:52	121				133
Oikea reuna	4	0	328	2715	328	2813	98	10 11.10.2012	17:52	130				146
Oikea reuna	4	0	328	2813	328	2915	102	10 11.10.2012	17:52	106				111
Oikea reuna	4	0	328	2915	328	3012	97	10 11.10.2012	17:52	124				138
Oikea reuna	4	0	328	3012	328	3116	104	10 11.10.2012	17:52	138				158
Oikea reuna	4	0	328	3116	328	3217	101	10 11.10.2012	17:52	120				132
Oikea reuna	4	0	328	3217	328	3316	99	10 11.10.2012	17:52	92		Massa merkintä		92
Oikea reuna	4	0	328	3316	328	3413	97	10 11.10.2012	17:52	97		Massa merkintä		98
Oikea reuna	4	0	328	3413	328	3512	99	10 11.10.2012	17:52	104				108
Oikea reuna	4	0	328	3512	328	3612	100	10 11.10.2012	17:53	105				110
Oikea reuna	4	0	328	3612	328	3712	100	10 11.10.2012	17:53	108				114
Oikea reuna	4	0	328	3712	328	3812	100	10 11.10.2012	17:53	108		Massa merkintä		114
Oikea reuna	4	0	328	3812	328	3912	100	10 11.10.2012	17:53	128		Massa merkintä		144
Oikea reuna	4	0	328	3912	328	4015	103	10 11.10.2012	17:53	111				119
Oikea reuna	4	0	328	4015	328	4114	99	10 11.10.2012	17:53	139				159
Oikea reuna	4	0	328	4114	328	4214	100	10 11.10.2012	17:53	128				143
Oikea reuna	4	0	328	4214	328	4314	100	10 11.10.2012	17:53	137				156
Oikea reuna	4	0	328	4314	328	4414	100	10 11.10.2012	17:53	109				116
Oikea reuna	4	0	328	4414	328	4511	97	10 11.10.2012	17:53	81				76
Oikea reuna	4	0	328	4511	328	4614	103	10 11.10.2012	17:53	77				70
Oikea reuna	4	0	328	4614	328	4716	102	10 11.10.2012	17:53	114				123
Oikea reuna	4	0	328	4716	328	4815	99	10 11.10.2012	17:53	92		Kostea		91

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (6/25)

Oikea reuna	4	0	328	5214	328	5312	98	10.11.10.2012 17:54	106		Kostea	112
Oikea reuna	4	0	328	5312	328	5414	102	10.11.10.2012 17:54	92			91
Oikea reuna	4	0	328	5414	328	5514	100	10.11.10.2012 17:54	93			93
Oikea reuna	4	0	328	5514	328	5610	96	10.11.10.2012 17:54	122			135
Oikea reuna	4	0	328	5610	328	5711	101	10.11.10.2012 17:54	127			142
Oikea reuna	4	0	328	5711	328	5812	101	10.11.10.2012 17:54	111			119
Oikea reuna	4	0	328	5812	328	5912	100	10.11.10.2012 17:54	108			115
Oikea reuna	4	0	328	5912	328	6013	101	10.11.10.2012 17:54	117			128
Oikea reuna	4	0	328	6013	328	6110	97	10.11.10.2012 17:54	118			129
Oikea reuna	4	0	328	6110	328	6212	102	10.11.10.2012 17:55	95			95
Oikea reuna	4	0	328	6212	328	6312	100	10.11.10.2012 17:55	137			156
Oikea reuna	4	0	328	6312	328	6411	99	10.11.10.2012 17:55	99			102
Oikea reuna	4	0	328	6411	329	56	103	10.11.10.2012 17:55	85		Massa merkintä	81
Oikea reuna	4	0	329	56	329	157	101	10.11.10.2012 17:55	68		Massa merkintä	57
Oikea reuna	4	0	329	157	329	254	97	10.11.10.2012 17:55	97			94
Oikea reuna	4	0	329	254	329	355	101	10.11.10.2012 17:55	103			107
Oikea reuna	4	0	329	355	329	458	103	10.11.10.2012 17:55	93			93
Oikea reuna	4	0	329	458	329	557	99	10.11.10.2012 17:55	104			109
Oikea reuna	4	0	329	557	329	659	102	10.11.10.2012 17:55	102			106
Oikea reuna	4	0	329	659	329	759	100	10.11.10.2012 17:55	75	Kostea	Massa merkintä	66
Oikea reuna	4	0	329	759	329	858	99	10.11.10.2012 17:55	86	Kostea	Kostea	83
Oikea reuna	4	0	329	858	329	957	99	10.11.10.2012 17:55	83		Kostea	78
Oikea reuna	4	0	329	957	329	1060	103	10.11.10.2012 17:56	77		Kostea	70
Oikea reuna	4	0	329	1060	329	1158	98	10.11.10.2012 17:56	80		Kostea	74
Oikea reuna	4	0	329	1158	329	1260	102	10.11.10.2012 17:56	79		Kostea	72
Oikea reuna	4	0	329	1260	329	1360	100	10.11.10.2012 17:56	68		Kostea	57
Oikea reuna	4	0	329	1360	329	1461	101	10.11.10.2012 17:56	65		Kostea	52
Oikea reuna	4	0	329	1461	329	1561	100	10.11.10.2012 17:56	71		Kostea	61
Oikea reuna	4	0	329	1561	329	1662	101	10.11.10.2012 17:56	76		Kostea	68
Oikea reuna	4	0	329	1662	329	1760	98	10.11.10.2012 17:56	82	Kostea	Massa merkintä	77
Oikea reuna	4	0	329	1760	329	1860	100	10.11.10.2012 17:56	0		Kostea	0
Oikea reuna	4	0	329	1860	329	1962	102	10.11.10.2012 17:56	84		Kostea	80
Oikea reuna	4	0	329	1962	329	2061	99	10.11.10.2012 17:56	81		Kostea	76
Oikea reuna	4	0	329	2061	329	2163	102	10.11.10.2012 17:57	86		Kostea	83
Oikea reuna	4	0	329	2163	329	2262	99	10.11.10.2012 17:57	82		Kostea	77
Oikea reuna	4	0	329	2262	329	2364	102	10.11.10.2012 17:57	0		Kostea	0
Oikea reuna	4	0	329	2364	329	2464	100	10.11.10.2012 17:57	76		Kostea	68
Oikea reuna	4	0	329	2464	329	2561	97	10.11.10.2012 17:57	77		Kostea	69
Oikea reuna	4	0	329	2561	329	2662	101	10.11.10.2012 17:57	92		Kostea	91
Oikea reuna	4	0	329	2662	329	2764	102	10.11.10.2012 17:57	96		Kostea	97
Oikea reuna	4	0	329	2764	329	2864	100	10.11.10.2012 17:57	95	Kostea	Massa merkintä	95
Oikea reuna	4	0	329	2864	329	2963	99	10.11.10.2012 17:57	78	Kostea	Massa merkintä	71
Oikea reuna	4	0	329	2963	329	3066	103	10.11.10.2012 17:57	113		Kostea	122
Oikea reuna	4	0	329	3066	329	3162	96	10.11.10.2012 17:57	118	Kostea	Massa merkintä	129
Oikea reuna	4	0	329	3162	329	3265	103	10.11.10.2012 17:57	117		Kostea	127
Oikea reuna	4	0	329	3265	329	3365	100	10.11.10.2012 17:58	112			120
Oikea reuna	4	0	329	3365	329	3467	102	10.11.10.2012 17:58	104			109
Oikea reuna	4	0	329	3467	329	3566	99	10.11.10.2012 17:59	101			105
Oikea reuna	4	0	329	3566	329	3665	99	10.11.10.2012 17:59	105			110
Oikea reuna	4	0	329	3665	329	3764	99	10.11.10.2012 17:59	106			111
Oikea reuna	4	0	329	3764	329	3866	102	10.11.10.2012 17:59	105			110
Oikea reuna	4	0	329	3866	329	3964	98	10.11.10.2012 17:59	121			133
Oikea reuna	4	0	329	3964	329	4063	99	10.11.10.2012 17:59	107			113
Oikea reuna	4	0	329	4063	329	4164	101	10.11.10.2012 17:59	126			140
Oikea reuna	4	0	329	4164	329	4264	100	10.11.10.2012 17:59	124			138
Oikea reuna	4	0	329	4264	329	4365	101	10.11.10.2012 17:59	124			138
Oikea reuna	4	0	329	4365	329	4462	97	10.11.10.2012 18:00	130			146
Oikea reuna	4	0	329	4462	329	4563	101	10.11.10.2012 18:00	121			133
Oikea reuna	4	0	329	4563	329	4667	104	10.11.10.2012 18:00	119			130
Oikea reuna	4	0	329	4667	329	4767	100	10.11.10.2012 18:00	113			122
Oikea reuna	4	0	329	4767	329	4867	100	10.11.10.2012 18:00	129			145
Oikea reuna	4	0	329	4867	329	4968	101	10.11.10.2012 18:00	139			160
Oikea reuna	4	0	329	4968	329	5069	101	10.11.10.2012 18:00	124			137
Oikea reuna	4	0	329	5069	329	5167	98	10.11.10.2012 18:00	82		Kostea	77
Oikea reuna	4	0	329	5167	329	5269	102	10.11.10.2012 18:00	96		Kostea	97
Oikea reuna	4	0	329	5269	329	5367	98	10.11.10.2012 18:00	124			137
Oikea reuna	4	0	329	5367	330	11	52	10.11.10.2012 18:00	144			167

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (7/25)

VT 9 Orivesi

Viivatyypiselite	Tie	Ajorata	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Viivaleveys	Mittauspvm	Tulos_valk	Kommentit	Kommentit2	Tulos_valk_alkup
Vasen reuna	9	0	210	7338	210	7242	96		10.12.10.2012 13:35	133			151
Vasen reuna	9	0	210	7242	210	7140	102		10.12.10.2012 13:35	157			186
Vasen reuna	9	0	210	7140	210	7041	99		10.12.10.2012 13:35	165			197
Vasen reuna	9	0	210	7041	210	6940	101		10.12.10.2012 13:35	166			199
Vasen reuna	9	0	210	6940	210	6843	97		10.12.10.2012 13:35	136			155
Vasen reuna	9	0	210	6843	210	6739	104		10.12.10.2012 13:35	155			183
Vasen reuna	9	0	210	6739	210	6643	96		10.12.10.2012 13:35	152			178
Vasen reuna	9	0	210	6643	210	6541	102		10.12.10.2012 13:35	159			188
Vasen reuna	9	0	210	6541	210	6443	98		10.12.10.2012 13:35	141			163
Vasen reuna	9	0	210	6443	210	6340	103		10.12.10.2012 13:36	101			105
Vasen reuna	9	0	210	6340	210	6242	98		10.12.10.2012 13:36	110			117
Vasen reuna	9	0	210	6242	210	6143	99		10.12.10.2012 13:36	159	kostea	Massa merkintä	189
Vasen reuna	9	0	210	6143	210	6043	100		10.12.10.2012 13:36	186		Massa merkintä	227
Vasen reuna	9	0	210	6043	210	5943	100		10.12.10.2012 13:36	179		Massa merkintä	218
Vasen reuna	9	0	210	5943	210	5840	103		10.12.10.2012 13:36	160			190
Vasen reuna	9	0	210	5840	210	5742	98		10.12.10.2012 13:36	148			172
Vasen reuna	9	0	210	5742	210	5638	104		10.12.10.2012 13:36	154			181
Vasen reuna	9	0	210	5638	210	5541	97		10.12.10.2012 13:36	135			153
Vasen reuna	9	0	210	5541	210	5443	98		10.12.10.2012 13:36	115			124
Vasen reuna	9	0	210	5443	210	5340	103		10.12.10.2012 13:36	122			135
Vasen reuna	9	0	210	5340	210	5243	97		10.12.10.2012 13:36	115			125
Vasen reuna	9	0	210	5243	210	5142	101		10.12.10.2012 13:36	114			123
Vasen reuna	9	0	210	5142	210	5041	101		10.12.10.2012 13:36	103			107
Vasen reuna	9	0	210	5041	210	4941	100		10.12.10.2012 13:37	81		kostea	76
Vasen reuna	9	0	210	4941	210	4843	98		10.12.10.2012 13:37	92		kostea	91
Vasen reuna	9	0	210	4843	210	4744	99		10.12.10.2012 13:37	0		kostea	0
Vasen reuna	9	0	210	4744	210	4640	104		10.12.10.2012 13:37	123		kostea	136
Vasen reuna	9	0	210	4640	210	4542	98		10.12.10.2012 13:37	173		kostea	208
Vasen reuna	9	0	210	4542	210	4439	103		10.12.10.2012 13:37	0	kostea	Massa merkintä	0
Vasen reuna	9	0	210	4439	210	4340	99		10.12.10.2012 13:37	117	kostea	Massa merkintä	128
Vasen reuna	9	0	210	4340	210	4241	99		10.12.10.2012 13:37	0		kostea	0
Vasen reuna	9	0	210	4241	210	4142	99		10.12.10.2012 13:37	87		kostea	84
Vasen reuna	9	0	210	4142	210	4043	99		10.12.10.2012 13:37	103		kostea	107
Vasen reuna	9	0	210	4043	210	3940	103		10.12.10.2012 13:37	89		kostea	87
Vasen reuna	9	0	210	3940	210	3874	66		10.12.10.2012 13:37	88		kostea	85

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (8/25)

VT 9 Jämsä

Viivatyypiselite	Tie	Ajorata	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Viivaleveys	Mittauspvm	Tulos_valk	Kommentit	Kommentit2	Tulos_valk_alkup
Oikea reuna	9	0	226	269	226	366	97		10.12.10.2012 10:44	65		Kostea	52
Oikea reuna	9	0	226	366	226	467	101		10.12.10.2012 10:44	93	Kostea	Massa merkintä	93
Oikea reuna	9	0	226	467	226	565	98		10.12.10.2012 10:44	107	Kostea	Massa merkintä	113
Oikea reuna	9	0	226	565	226	667	102		10.12.10.2012 10:44	106		Kostea	111
Oikea reuna	9	0	226	667	226	765	98		10.12.10.2012 10:44	126		Kostea	141
Oikea reuna	9	0	226	765	226	867	102		10.12.10.2012 10:44	104			108
Oikea reuna	9	0	226	867	226	965	98		10.12.10.2012 10:44	115			125
Oikea reuna	9	0	226	965	226	1067	102		10.12.10.2012 10:44	102			106
Oikea reuna	9	0	226	1067	226	1166	99		10.12.10.2012 10:44	79		Kostea	73
Oikea reuna	9	0	226	1166	226	1267	101		10.12.10.2012 10:44	102	Kostea	Massa merkintä	106
Oikea reuna	9	0	226	1267	226	1367	100		10.12.10.2012 10:45	104	Kostea	Massa merkintä	109
Oikea reuna	9	0	226	1367	226	1467	100		10.12.10.2012 10:45	103			107
Oikea reuna	9	0	226	1467	226	1567	100		10.12.10.2012 10:45	95		Kostea	96
Oikea reuna	9	0	226	1567	226	1669	102		10.12.10.2012 10:45	126		Kostea	140
Oikea reuna	9	0	226	1669	226	1768	99		10.12.10.2012 10:45	106		Kostea	111
Oikea reuna	9	0	226	1768	226	1869	101		10.12.10.2012 10:45	71		Kostea	61
Oikea reuna	9	0	226	1869	226	1966	97		10.12.10.2012 10:45	0		Kostea	0
Oikea reuna	9	0	226	1966	226	2066	100		10.12.10.2012 10:45	67		Kostea	55
Oikea reuna	9	0	226	2066	226	2169	103		10.12.10.2012 10:45	66		Kostea	54
Oikea reuna	9	0	226	2169	226	2268	99		10.12.10.2012 10:45	80		Kostea	74
Oikea reuna	9	0	226	2268	226	2369	101		10.12.10.2012 10:45	94		Kostea	94
Oikea reuna	9	0	226	2369	226	2467	98		10.12.10.2012 10:45	81		Kostea	76
Oikea reuna	9	0	226	2467	226	2568	101		10.12.10.2012 10:46	101		Kostea	104
Oikea reuna	9	0	226	2568	226	2670	102		10.12.10.2012 10:46	81	Kostea	Massa merkintä	76
Oikea reuna	9	0	226	2670	226	2772	102		10.12.10.2012 10:46	86		Kostea	82
Oikea reuna	9	0	226	2772	226	2869	97		10.12.10.2012 10:46	106		Kostea	112
Oikea reuna	9	0	226	2869	226	2973	104		10.12.10.2012 10:46	93		Kostea	93
Oikea reuna	9	0	226	2973	226	3072	99		10.12.10.2012 10:46	109			116
Oikea reuna	9	0	226	3072	226	3175	103		10.12.10.2012 10:46	96		Kostea	97
Oikea reuna	9	0	226	3175	226	3273	98		10.12.10.2012 10:46	71		Kostea	61
Oikea reuna	9	0	226	3273	226	3376	103		10.12.10.2012 10:46	82		Kostea	77
Oikea reuna	9	0	226	3376	226	3473	97		10.12.10.2012 10:46	92		Kostea	92
Oikea reuna	9	0	226	3473	226	3574	101		10.12.10.2012 10:46	96		Kostea	97
Oikea reuna	9	0	226	3574	226	3672	98		10.12.10.2012 10:46	108		Kostea	115
Oikea reuna	9	0	226	3672	226	3774	102		10.12.10.2012 10:47	144	Kostea	Massa merkintä	166
Oikea reuna	9	0	226	3774	226	3876	102		10.12.10.2012 10:47	161		Massa merkintä	192
Oikea reuna	9	0	226	3876	226	3977	101		10.12.10.2012 10:47	112	Kostea	Massa merkintä	120
Oikea reuna	9	0	226	3977	226	4077	100		10.12.10.2012 10:47	86		Kostea	83
Oikea reuna	9	0	226	4077	226	4176	99		10.12.10.2012 10:47	73		Kostea	64
Oikea reuna	9	0	226	4176	226	4277	101		10.12.10.2012 10:47	92		Kostea	91
Oikea reuna	9	0	226	4277	226	4377	100		10.12.10.2012 10:47	94		Kostea	94
Oikea reuna	9	0	226	4377	226	4475	98		10.12.10.2012 10:47	71		Kostea	61
Oikea reuna	9	0	226	4475	226	4575	100		10.12.10.2012 10:47	89		Kostea	87
Oikea reuna	9	0	226	4575	226	4678	103		10.12.10.2012 10:47	71		Kostea	61
Oikea reuna	9	0	226	4678	226	4778	100		10.12.10.2012 10:47	90		Kostea	89
Oikea reuna	9	0	226	4778	226	4876	98		10.12.10.2012 10:47	126		Kostea	141

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (9/25)

Oikea reuna	9	0	226	5179	226	5277	98	10.12.10.2012	10:48	125	Massa merkintä	139
Oikea reuna	9	0	226	5277	226	5381	104	10.12.10.2012	10:48	156	Massa merkintä	184
Oikea reuna	9	0	226	5381	226	5482	101	10.12.10.2012	10:48	170	Massa merkintä	205
Oikea reuna	9	0	226	5482	226	5581	99	10.12.10.2012	10:48	168	Massa merkintä	202
Oikea reuna	9	0	226	5581	226	5682	101	10.12.10.2012	10:48	133	Massa merkintä	151
Oikea reuna	9	0	226	5682	226	5781	99	10.12.10.2012	10:48	135		154
Oikea reuna	9	0	226	5781	226	5883	102	10.12.10.2012	10:48	174	Kostea	210
Oikea reuna	9	0	226	5883	226	5982	99	10.12.10.2012	10:48	161	Massa merkintä	192
Oikea reuna	9	0	226	5982	227	56	99	10.12.10.2012	10:48	190	Massa merkintä	234
Oikea reuna	9	0	227	56	227	158	102	10.12.10.2012	10:49	159	Massa merkintä	188
Oikea reuna	9	0	227	158	227	257	99	10.12.10.2012	10:49	110		117
Oikea reuna	9	0	227	257	227	355	98	10.12.10.2012	10:49	133		151
Oikea reuna	9	0	227	355	227	456	101	10.12.10.2012	10:49	110	Massa merkintä	117
Oikea reuna	9	0	227	456	227	556	100	10.12.10.2012	10:49	155	Massa merkintä	182
Oikea reuna	9	0	227	556	227	656	100	10.12.10.2012	10:49	157	Massa merkintä	186
Oikea reuna	9	0	227	656	227	755	99	10.12.10.2012	10:49	144	Massa merkintä	167
Oikea reuna	9	0	227	755	227	857	102	10.12.10.2012	10:49	150	Massa merkintä	175
Oikea reuna	9	0	227	857	227	959	102	10.12.10.2012	10:49	138	Massa merkintä	158
Oikea reuna	9	0	227	959	227	1056	97	10.12.10.2012	10:49	128		143
Oikea reuna	9	0	227	1056	227	1155	99	10.12.10.2012	10:49	127	Kostea	142
Oikea reuna	9	0	227	1155	227	1257	102	10.12.10.2012	10:49	95	Kostea	95
Oikea reuna	9	0	227	1257	227	1357	100	10.12.10.2012	10:50	127	Kostea	142
Oikea reuna	9	0	227	1357	227	1458	101	10.12.10.2012	10:50	137		156
Oikea reuna	9	0	227	1458	227	1556	98	10.12.10.2012	10:50	152		178
Oikea reuna	9	0	227	1556	227	1656	100	10.12.10.2012	10:50	137		157
Oikea reuna	9	0	227	1656	227	1759	103	10.12.10.2012	10:50	142		164
Oikea reuna	9	0	227	1759	227	1856	97	10.12.10.2012	10:50	147	Massa merkintä	171
Oikea reuna	9	0	227	1856	227	1960	104	10.12.10.2012	10:50	130	Massa merkintä	146
Oikea reuna	9	0	227	1960	227	2059	99	10.12.10.2012	10:50	116	Kostea	126
Oikea reuna	9	0	227	2059	227	2158	99	10.12.10.2012	10:50	135	Kostea	154
Oikea reuna	9	0	227	2158	227	2258	100	10.12.10.2012	10:50	135	Kostea	154
Oikea reuna	9	0	227	2258	227	2359	101	10.12.10.2012	10:50	48 Kostea	Massa merkintä	48
Oikea reuna	9	0	227	2359	227	2459	100	10.12.10.2012	10:50	115 Kostea	Massa merkintä	125
Oikea reuna	9	0	227	2459	227	2557	98	10.12.10.2012	10:51	65 Kostea	Massa merkintä	52
Oikea reuna	9	0	227	2557	227	2658	101	10.12.10.2012	10:51	79	Kostea	72
Oikea reuna	9	0	227	2658	227	2756	98	10.12.10.2012	10:51	93	Kostea	93
Oikea reuna	9	0	227	2756	227	2858	102	10.12.10.2012	10:51	102		106
Oikea reuna	9	0	227	2858	227	2959	101	10.12.10.2012	10:51	87	Kostea	84
Oikea reuna	9	0	227	2959	227	3059	100	10.12.10.2012	10:51	78 Kostea	Massa merkintä	71
Oikea reuna	9	0	227	3059	227	3158	99	10.12.10.2012	10:51	71 Kostea	Massa merkintä	61
Oikea reuna	9	0	227	3158	227	3258	100	10.12.10.2012	10:51	69	Kostea	58
Oikea reuna	9	0	227	3258	227	3361	103	10.12.10.2012	10:51	85	Kostea	81
Oikea reuna	9	0	227	3361	227	3462	101	10.12.10.2012	10:51	70	Kostea	59
Oikea reuna	9	0	227	3462	227	3504	42	10.12.10.2012	10:51	106	Kostea	111

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (10/25)

Viivatyypiselite	Tie	Ajorata	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Viivaleveys	Mittauspvm	Tulos_valk	Kommentit	Kommentit2	Tulos_valk_alkup
Vasen reuna	9	0	227	3484	227	3389	95	10	12.10.2012 10:25	137			156
Vasen reuna	9	0	227	3389	227	3288	101	10	12.10.2012 10:25	143			165
Vasen reuna	9	0	227	3288	227	3190	98	10	12.10.2012 10:25	150			176
Vasen reuna	9	0	227	3190	227	3091	99	10	12.10.2012 10:25	133			151
Vasen reuna	9	0	227	3091	227	2988	103	10	12.10.2012 10:25	146		Massa merkintä	169
Vasen reuna	9	0	227	2988	227	2887	101	10	12.10.2012 10:25	138		Massa merkintä	158
Vasen reuna	9	0	227	2887	227	2789	98	10	12.10.2012 10:25	131			148
Vasen reuna	9	0	227	2789	227	2689	100	10	12.10.2012 10:25	128			143
Vasen reuna	9	0	227	2689	227	2589	100	10	12.10.2012 10:25	153			180
Vasen reuna	9	0	227	2589	227	2491	98	10	12.10.2012 10:25	119		Massa merkintä	131
Vasen reuna	9	0	227	2491	227	2390	101	10	12.10.2012 10:26	195		Massa merkintä	240
Vasen reuna	9	0	227	2390	227	2288	102	10	12.10.2012 10:26	92		Massa merkintä	91
Vasen reuna	9	0	227	2288	227	2189	99	10	12.10.2012 10:26	128		kostea	143
Vasen reuna	9	0	227	2189	227	2090	99	10	12.10.2012 10:26	145	kostea	Massa merkintä	168
Vasen reuna	9	0	227	2090	227	1989	101	10	12.10.2012 10:26	149			174
Vasen reuna	9	0	227	1989	227	1891	98	10	12.10.2012 10:26	169			203
Vasen reuna	9	0	227	1891	227	1789	102	10	12.10.2012 10:26	182			222
Vasen reuna	9	0	227	1789	227	1689	100	10	12.10.2012 10:26	192			236
Vasen reuna	9	0	227	1689	227	1590	99	10	12.10.2012 10:26	179			217
Vasen reuna	9	0	227	1590	227	1490	100	10	12.10.2012 10:26	194			239
Vasen reuna	9	0	227	1490	227	1390	100	10	12.10.2012 10:26	171			206
Vasen reuna	9	0	227	1390	227	1288	102	10	12.10.2012 10:26	184		Massa merkintä	225
Vasen reuna	9	0	227	1288	227	1201	87	10	12.10.2012 10:27	150			176
Vasen reuna	9	0	227	1201	227	1087	114	10	12.10.2012 10:27	167			200
Vasen reuna	9	0	227	1087	227	987	100	10	12.10.2012 10:27	169			203
Vasen reuna	9	0	227	987	227	888	99	10	12.10.2012 10:27	184			224
Vasen reuna	9	0	227	888	227	787	101	10	12.10.2012 10:27	190			234
Vasen reuna	9	0	227	787	227	687	100	10	12.10.2012 10:27	155			182
Vasen reuna	9	0	227	687	227	587	100	10	12.10.2012 10:27	171			206
Vasen reuna	9	0	227	587	227	487	100	10	12.10.2012 10:27	206		Massa merkintä	257
Vasen reuna	9	0	227	487	227	386	101	10	12.10.2012 10:27	175		Massa merkintä	211
Vasen reuna	9	0	227	386	227	286	100	10	12.10.2012 10:27	159			189
Vasen reuna	9	0	227	286	227	186	100	10	12.10.2012 10:27	137		Massa merkintä	156
Vasen reuna	9	0	227	186	227	85	101	10	12.10.2012 10:27	133		Massa merkintä	151
Vasen reuna	9	0	227	85	226	6009	101	10	12.10.2012 10:28	204	kostea	Massa merkintä	254
Vasen reuna	9	0	226	6009	226	5911	98	10	12.10.2012 10:28	176	kostea	Massa merkintä	213
Vasen reuna	9	0	226	5911	226	5812	99	10	12.10.2012 10:28	146		Massa merkintä	170
Vasen reuna	9	0	226	5812	226	5710	102	10	12.10.2012 10:28	179		Massa merkintä	218
Vasen reuna	9	0	226	5710	226	5611	99	10	12.10.2012 10:28	141			162
Vasen reuna	9	0	226	5611	226	5509	102	10	12.10.2012 10:28	187			229
Vasen reuna	9	0	226	5509	226	5411	98	10	12.10.2012 10:28	179			217
Vasen reuna	9	0	226	5411	226	5313	98	10	12.10.2012 10:28	162			193
Vasen reuna	9	0	226	5313	226	5213	100	10	12.10.2012 10:28	145		Massa merkintä	168
Vasen reuna	9	0	226	5213	226	5112	101	10	12.10.2012 10:28	164		Massa merkintä	196
Vasen reuna	9	0	226	5112	226	5010	102	10	12.10.2012 10:28	144		Massa merkintä	166
Vasen reuna	9	0	226	5010	226	4913	97	10	12.10.2012 10:28	163		Massa merkintä	194
Vasen reuna	9	0	226	4913	226	4813	100	10	12.10.2012 10:29	153			179
Vasen reuna	9	0	226	4813	226	4709	104	10	12.10.2012 10:29	150			175
Vasen reuna	9	0	226	4709	226	4609	100	10	12.10.2012 10:29	145			168
Vasen reuna	9	0	226	4609	226	4507	102	10	12.10.2012 10:29	155			182
Vasen reuna	9	0	226	4507	226	4408	99	10	12.10.2012 10:29	147			171
Vasen reuna	9	0	226	4408	226	4309	99	10	12.10.2012 10:29	157		Massa merkintä	185
Vasen reuna	9	0	226	4309	226	4208	101	10	12.10.2012 10:29	139		Massa merkintä	159
Vasen reuna	9	0	226	4208	226	4109	99	10	12.10.2012 10:29	169		Massa merkintä	203
Vasen reuna	9	0	226	4109	226	4005	104	10	12.10.2012 10:29	120		Massa merkintä	132
Vasen reuna	9	0	226	4005	226	3904	101	10	12.10.2012 10:29	76			68
Vasen reuna	9	0	226	3904	226	3806	98	10	12.10.2012 10:29	79		kostea	72
Vasen reuna	9	0	226	3806	226	3706	100	10	12.10.2012 10:29	116	kostea	Massa merkintä	126
Vasen reuna	9	0	226	3706	226	3602	104	10	12.10.2012 10:29	132	kostea	Massa merkintä	150
Vasen reuna	9	0	226	3602	226	3505	97	10	12.10.2012 10:30	175	kostea	Massa merkintä	211
Vasen reuna	9	0	226	3505	226	3404	101	10	12.10.2012 10:30	153		Massa merkintä	179
Vasen reuna	9	0	226	3404	226	3302	102	10	12.10.2012 10:30	119		Massa merkintä	130
Vasen reuna	9	0	226	3302	226	3204	98	10	12.10.2012 10:30	74		kostea	65
Vasen reuna	9	0	226	3204	226	3100	104	10	12.10.2012 10:30	79		kostea	72
Vasen reuna	9	0	226	3100	226	3002	98	10	12.10.2012 10:30	0		kostea	0
Vasen reuna	9	0	226	3002	226	2904	98	10	12.10.2012 10:30	0		kostea	0
Vasen reuna	9	0	226	2904	226	2803	101	10	12.10.2012 10:30	0		kostea	0
Vasen reuna	9	0	226	2803	226	2698	105	10	12.10.2012 10:30	74		kostea	65
Vasen reuna	9	0	226	2698	226	2602	96	10	12.10.2012 10:30	73		kostea	64
Vasen reuna	9	0	226	2602	226	2499	103	10	12.10.2012 10:30	0		kostea	0
Vasen reuna	9	0	226	2499	226	2400	99	10	12.10.2012 10:30	64		kostea	50
Vasen reuna	9	0	226	2400	226	2299	101	10	12.10.2012 10:31	66		kostea	54
Vasen reuna	9	0	226	2299	226	2200	99	10	12.10.2012 10:31	78		kostea	71
Vasen reuna	9	0	226	2200	226	2098	102	10	12.10.2012 10:31	88		kostea	85
Vasen reuna	9	0	226	2098	226	1999	99	10	12.10.2012 10:31	70		kostea	59
Vasen reuna	9	0	226	1999	226	1896	103	10	12.10.2012 10:31	88		kostea	86
Vasen reuna	9	0	226	1896	226	1797	99	10	12.10.2012 10:31	92		kostea	91
Vasen reuna	9	0	226	1797	226	1699	98	10	12.10.2012 10:31	79		kostea	72
Vasen reuna	9	0	226	1699	226	1595	104	10	12.10.2012 10:31	88		kostea	85
Vasen reuna	9	0	226	1595	226	1495	100	10	12.10.2012 10:31	81		kostea	76
Vasen reuna	9	0	226	1495	226	1395	100	10	12.10.2012 10:31	78		kostea	71
Vasen reuna	9	0	226	1395	226	1295	100	10	12.10.2012 10:31	103		kostea	107
Vasen reuna	9	0	226	1295	226	1194	101	10	12.10.2012 10:31	79		kostea	72
Vasen reuna	9	0	226	1194	226	1094	100	10	12.10.2012 10:31	125		kostea	139
Vasen reuna	9	0	226	1094	226	996	98	10	12.10.2012 10:31	115		kostea	125
Vasen reuna	9	0	226	996	226	894	102	10	12.10.2012 10:32	127		kostea	142
Vasen reuna	9	0	226	894	226	791	103	10	12.10.2012 10:32	172		Massa merkintä	207
Vasen reuna	9	0	226	791	226	691	100	10	12.10.2012 10:32	127		Massa merkintä	142
Vasen reuna	9	0	226	691	226	589	102	10	12.10.2012 10:32	124		Massa merkintä	137
Vasen reuna	9	0	226	589	226	489	100	10	12.10.2012 10:32	128			144
Vasen reuna	9	0	226	489	226	389	100	10	12.10.2012 10:32	128			144
Vasen reuna	9	0	226	389	226	288	101	10	12.10.2012 10:32	106			112
Vasen reuna	9	0	226	288	226	186	102	10	12.10.2012 10:32	117		kostea	128

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (11/25)

VT 9 Korpilahti

Viivatyyppiselite	Tie	Ajorata	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Vivaleveys	Mittauspvm	Tulos_valk	Kommentit	Kommentit2	Tulos_valk_alkup
Oikea reuna	9	0	229	192	229	290	98		10.12.2012 9:25	68		koitea	57
Oikea reuna	9	0	229	290	229	389	99		10.12.2012 9:25	75		koitea	66
Oikea reuna	9	0	229	389	229	488	99		10.12.2012 9:25	95	koitea	Massa merkintä	96
Oikea reuna	9	0	229	488	229	589	101		10.12.2012 9:25	101		Massa merkintä	104
Oikea reuna	9	0	229	589	229	689	100		10.12.2012 9:25	100		Massa merkintä	103
Oikea reuna	9	0	229	689	229	791	102		10.12.2012 9:25	141		Massa merkintä	163
Oikea reuna	9	0	229	791	229	889	98		10.12.2012 9:25	121	koitea	Massa merkintä	133
Oikea reuna	9	0	229	889	229	989	100		10.12.2012 9:25	75	koitea	Massa merkintä	67
Oikea reuna	9	0	229	989	229	1090	101		10.12.2012 9:25	81		koitea	75
Oikea reuna	9	0	229	1090	229	1189	99		10.12.2012 9:25	97		koitea	98
Oikea reuna	9	0	229	1189	229	1288	99		10.12.2012 9:25	122		koitea	135
Oikea reuna	9	0	229	1288	229	1389	101		10.12.2012 9:26	123		koitea	136
Oikea reuna	9	0	229	1389	229	1490	101		10.12.2012 9:26	127		koitea	142
Oikea reuna	9	0	229	1490	229	1590	100		10.12.2012 9:26	155	koitea	Massa merkintä	182
Oikea reuna	9	0	229	1590	229	1692	102		10.12.2012 9:26	147		Massa merkintä	171
Oikea reuna	9	0	229	1692	229	1792	100		10.12.2012 9:26	161			191
Oikea reuna	9	0	229	1792	229	1891	99		10.12.2012 9:26	152			178
Oikea reuna	9	0	229	1891	229	1994	103		10.12.2012 9:26	154		Massa merkintä	181
Oikea reuna	9	0	229	1994	229	2091	97		10.12.2012 9:26	153		Massa merkintä	180
Oikea reuna	9	0	229	2091	229	2193	102		10.12.2012 9:26	135			154
Oikea reuna	9	0	229	2193	229	2294	101		10.12.2012 9:26	130		Massa merkintä	147
Oikea reuna	9	0	229	2294	229	2391	97		10.12.2012 9:26	141		Massa merkintä	163
Oikea reuna	9	0	229	2391	229	2493	102		10.12.2012 9:26	135			154
Oikea reuna	9	0	229	2493	229	2592	99		10.12.2012 9:26	172			207
Oikea reuna	9	0	229	2592	229	2693	101		10.12.2012 9:26	177			214
Oikea reuna	9	0	229	2693	229	2795	102		10.12.2012 9:27	99		koitea	101
Oikea reuna	9	0	229	2795	229	2893	98		10.12.2012 9:27	122		koitea	135
Oikea reuna	9	0	229	2893	229	2992	99		10.12.2012 9:27	145		koitea	168
Oikea reuna	9	0	229	2992	229	3095	103		10.12.2012 9:27	167		Massa merkintä	200
Oikea reuna	9	0	229	3095	229	3192	97		10.12.2012 9:27	137		Massa merkintä	157
Oikea reuna	9	0	229	3192	229	3295	103		10.12.2012 9:27	97			98
Oikea reuna	9	0	229	3295	229	3393	98		10.12.2012 9:27	123		koitea	136
Oikea reuna	9	0	229	3393	229	3496	103		10.12.2012 9:27	139		koitea	159
Oikea reuna	9	0	229	3496	229	3595	99		10.12.2012 9:27	138		koitea	158
Oikea reuna	9	0	229	3595	229	3693	98		10.12.2012 9:27	162		koitea	193
Oikea reuna	9	0	229	3693	229	3794	101		10.12.2012 9:27	152		koitea	178
Oikea reuna	9	0	229	3794	229	3897	103		10.12.2012 9:27	176			213
Oikea reuna	9	0	229	3897	229	3994	97		10.12.2012 9:27	117			128
Oikea reuna	9	0	229	3994	229	4098	104		10.12.2012 9:28	119			130
Oikea reuna	9	0	229	4098	229	4195	97		10.12.2012 9:28	112			120
Oikea reuna	9	0	229	4195	229	4297	102		10.12.2012 9:28	103		Massa merkintä	107
Oikea reuna	9	0	229	4297	229	4398	101		10.12.2012 9:28	92	koitea	Massa merkintä	91
Oikea reuna	9	0	229	4398	229	4495	97		10.12.2012 9:28	95		koitea	95
Oikea reuna	9	0	229	4495	229	4597	102		10.12.2012 9:28	137		koitea	156
Oikea reuna	9	0	229	4597	229	4699	102		10.12.2012 9:28	145			168
Oikea reuna	9	0	229	4699	229	4797	98		10.12.2012 9:28	126			141
Oikea reuna	9	0	229	4797	229	4896	99		10.12.2012 9:28	121		koitea	134
Oikea reuna	9	0	229	4896	229	4999	103		10.12.2012 9:28	172		Massa merkintä	207
Oikea reuna	9	0	229	4999	229	5098	99		10.12.2012 9:28	233		Massa merkintä	295
Oikea reuna	9	0	229	5098	229	5200	102		10.12.2012 9:28	195		Massa merkintä	240
Oikea reuna	9	0	229	5200	229	5296	96		10.12.2012 9:28	229		Massa merkintä	290
Oikea reuna	9	0	229	5296	229	5397	101		10.12.2012 9:29	134		Massa merkintä	152
Oikea reuna	9	0	229	5397	229	5497	100		10.12.2012 9:29	144			167
Oikea reuna	9	0	229	5497	229	5595	98		10.12.2012 9:29	138			158
Oikea reuna	9	0	229	5595	229	5699	104		10.12.2012 9:29	141		Massa merkintä	163
Oikea reuna	9	0	229	5699	229	5799	100		10.12.2012 9:29	163		Massa merkintä	194
Oikea reuna	9	0	229	5799	229	5898	99		10.12.2012 9:29	130		Massa merkintä	146
Oikea reuna	9	0	229	5898	229	5998	100		10.12.2012 9:29	157			186
Oikea reuna	9	0	229	5998	229	6098	100		10.12.2012 9:29	190			233
Oikea reuna	9	0	229	6098	229	6200	102		10.12.2012 9:29	208			259
Oikea reuna	9	0	229	6200	229	6303	103		10.12.2012 9:29	121			133
Oikea reuna	9	0	229	6303	229	6402	99		10.12.2012 9:29	125		koitea	139
Oikea reuna	9	0	229	6402	229	6503	101		10.12.2012 9:29	164		koitea	196
Oikea reuna	9	0	229	6503	230	83	100		10.12.2012 9:29	129		Massa merkintä	145
Oikea reuna	9	0	230	83	230	182	99		10.12.2012 9:30	106		Massa merkintä	112
Oikea reuna	9	0	230	182	230	282	100		10.12.2012 9:30	111			119
Oikea reuna	9	0	230	282	230	382	100		10.12.2012 9:30	117			127
Oikea reuna	9	0	230	382	230	481	99		10.12.2012 9:30	126			141
Oikea reuna	9	0	230	481	230	582	101		10.12.2012 9:30	132			149
Oikea reuna	9	0	230	582	230	682	100		10.12.2012 9:30	142			164
Oikea reuna	9	0	230	682	230	785	103		10.12.2012 9:30	167			200
Oikea reuna	9	0	230	785	230	884	99		10.12.2012 9:30	174			210
Oikea reuna	9	0	230	884	230	988	104		10.12.2012 9:30	138			158
Oikea reuna	9	0	230	988	230	1066	98		10.12.2012 9:30	109			116
Oikea reuna	9	0	230	1066	230	1187	101		10.12.2012 9:30	140			161
Oikea reuna	9	0	230	1187	230	1289	102		10.12.2012 9:30	144			166
Oikea reuna	9	0	230	1289	230	1391	102		10.12.2012 9:31	101			104
Oikea reuna	9	0	230	1391	230	1488	97		10.12.2012 9:31	110			118
Oikea reuna	9	0	230	1488	230	1591	103		10.12.2012 9:31	139			159
Oikea reuna	9	0	230	1591	230	1690	99		10.12.2012 9:31	148			172
Oikea reuna	9	0	230	1690	230	1793	103		10.12.2012 9:31	131			148
Oikea reuna	9	0	230	1793	230	1891	98		10.12.2012 9:31	136			155
Oikea reuna	9	0	230	1891	231	35	102		10.12.2012 9:31	115		Massa merkintä	124
Oikea reuna	9	0	231	35	231	133	98		10.12.2012 9:31	96		Massa merkintä	97
Oikea reuna	9	0	231	133	231	234	101		10.12.2012 9:31	104		Massa merkintä	109
Oikea reuna	9	0	231	234	231	333	99		10.12.2012 9:31	135		Massa merkintä	154
Oikea reuna	9	0	231	333	231	431	98		10.12.2012 9:31	142			164
Oikea reuna	9	0	231	431	231	533	102		10.12.2012 9:32	181			221
Oikea reuna	9	0	231	533	231	632	99		10.12.2012 9:32	144			167
Oikea reuna	9	0	231	632	231	733	101		10.12.2012 9:32	124			137
Oikea reuna	9	0	231	733	231	831	98		10.12.2012 9:32	119		koitea	131
Oikea reuna	9	0	231	831	231	931	100		10.12.2012 9:32	115		koitea	125
Oikea reuna	9	0	231	931	231	1030	99		10.12.2012 9:32	146		koitea	170
Oikea reuna	9	0	231	1030	231	1130	100		10.12.2012 9:32	123			136
Oikea reuna	9	0	231	1130	231	1232	102		10.12.2012 9:32	77			70
Oikea reuna	9	0	231	1232	231	1332	100		10.12.2012 9:32	124		koitea	137
Oikea reuna	9	0	231	1332	231	1431	99		10.12.2012 9:32	97		koitea	98
Oikea reuna	9	0	231	1431	231	1530	99		10.12.2012 9:32	134		koitea	152
Oikea reuna	9	0	231	1530	231	1629	99		10.12.2012 9:32	152			178
Oikea reuna	9	0	231	1629	231	1728	99		10.12.2012 9:32	125		koitea	139
Oikea reuna	9	0	231	1728	231	1828	100		10.12.2012 9:33	83		koitea	78

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (12/25)

Oikea reuna	9	0	231	2425	231	2524	99	10.12.10.2012 9:33	76	kostea	68
Oikea reuna	9	0	231	2524	231	2626	102	10.12.10.2012 9:33	101	kostea	105
Oikea reuna	9	0	231	2626	231	2725	99	10.12.10.2012 9:33	92	kostea	92
Oikea reuna	9	0	231	2725	231	2825	100	10.12.10.2012 9:33	81	kostea	75
Oikea reuna	9	0	231	2825	231	2925	100	10.12.10.2012 9:33	102	kostea	106
Oikea reuna	9	0	231	2925	231	3024	99	10.12.10.2012 9:34	161	kostea	192
Oikea reuna	9	0	231	3024	231	3124	100	10.12.10.2012 9:34	112	kostea	121
Oikea reuna	9	0	231	3124	231	3224	100	10.12.10.2012 9:34	99	kostea	101
Oikea reuna	9	0	231	3224	231	3324	100	10.12.10.2012 9:34	97	kostea	99
Oikea reuna	9	0	231	3324	232	10	95	10.12.10.2012 9:34	116	kostea	126
Oikea reuna	9	0	232	10	232	75	65	10.12.10.2012 9:34	101	kostea	105
Oikea reuna	9	0	232	75	232	142	67	10.12.10.2012 9:34	99	kostea	102
Oikea reuna	9	0	232	142	232	236	94	10.12.10.2012 9:34	84	kostea	79
Oikea reuna	9	0	232	236	232	336	100	10.12.10.2012 9:34	126	kostea	141
Oikea reuna	9	0	232	336	232	437	101	10.12.10.2012 9:34	106	kostea	112
Oikea reuna	9	0	232	437	232	539	102	10.12.10.2012 9:34	99	kostea	102
Oikea reuna	9	0	232	539	232	637	98	10.12.10.2012 9:34	130	kostea	146
Oikea reuna	9	0	232	637	232	739	102	10.12.10.2012 9:34	136	kostea	155
Oikea reuna	9	0	232	739	232	842	103	10.12.10.2012 9:35	108	kostea	115
Oikea reuna	9	0	232	842	232	944	102	10.12.10.2012 9:35	116	kostea	126
Oikea reuna	9	0	232	944	232	1046	102	10.12.10.2012 9:35	104	kostea	108
Oikea reuna	9	0	232	1046	232	1147	101	10.12.10.2012 9:35	162	kostea	193
Oikea reuna	9	0	232	1147	232	1248	101	10.12.10.2012 9:35	158		187
Oikea reuna	9	0	232	1248	232	1351	103	10.12.10.2012 9:35	153		179
Oikea reuna	9	0	232	1351	232	1453	102	10.12.10.2012 9:35	141		163
Oikea reuna	9	0	232	1453	232	1554	101	10.12.10.2012 9:35	134		152
Oikea reuna	9	0	232	1554	232	1652	98	10.12.10.2012 9:35	169		203
Oikea reuna	9	0	232	1652	232	1754	102	10.12.10.2012 9:35	170		204
Oikea reuna	9	0	232	1754	232	1858	104	10.12.10.2012 9:35	167	Massa merkintä	200
Oikea reuna	9	0	232	1858	232	1960	102	10.12.10.2012 9:35	146	Massa merkintä	170
Oikea reuna	9	0	232	1960	232	2060	100	10.12.10.2012 9:36	172		207
Oikea reuna	9	0	232	2060	232	2160	100	10.12.10.2012 9:36	198		245
Oikea reuna	9	0	232	2160	232	2263	103	10.12.10.2012 9:36	203		252
Oikea reuna	9	0	232	2263	232	2363	100	10.12.10.2012 9:36	226		286
Oikea reuna	9	0	232	2363	232	2466	103	10.12.10.2012 9:36	145		168
Oikea reuna	9	0	232	2466	232	2566	100	10.12.10.2012 9:36	120		132
Oikea reuna	9	0	232	2566	232	2671	105	10.12.10.2012 9:36	151		177
Oikea reuna	9	0	232	2671	232	2773	102	10.12.10.2012 9:36	144		166
Oikea reuna	9	0	232	2773	232	2873	100	10.12.10.2012 9:36	172		207
Oikea reuna	9	0	232	2873	232	2974	101	10.12.10.2012 9:36	183		223
Oikea reuna	9	0	232	2974	232	3075	101	10.12.10.2012 9:36	166		198
Oikea reuna	9	0	232	3075	232	3181	106	10.12.10.2012 9:37	190		234
Oikea reuna	9	0	232	3181	232	3281	100	10.12.10.2012 9:37	221		278
Oikea reuna	9	0	232	3281	232	3385	104	10.12.10.2012 9:37	183		223
Oikea reuna	9	0	232	3385	232	3485	100	10.12.10.2012 9:37	137		157
Oikea reuna	9	0	232	3485	232	3589	104	10.12.10.2012 9:37	159		189
Oikea reuna	9	0	232	3589	232	3689	100	10.12.10.2012 9:37	128		144
Oikea reuna	9	0	232	3689	232	3792	103	10.12.10.2012 9:37	91	Massa merkintä	90
Oikea reuna	9	0	232	3792	232	3893	101	10.12.10.2012 9:37	85	Massa merkintä	81
Oikea reuna	9	0	232	3893	232	3994	101	10.12.10.2012 9:37	171	Massa merkintä	206
Oikea reuna	9	0	232	3994	232	4095	101	10.12.10.2012 9:37	91	Massa merkintä	90
Oikea reuna	9	0	232	4095	232	4198	103	10.12.10.2012 9:37	90	Massa merkintä	88
Oikea reuna	9	0	232	4198	232	4302	104	10.12.10.2012 9:37	108	Massa merkintä	115
Oikea reuna	9	0	232	4302	232	4404	102	10.12.10.2012 9:37	108		114
Oikea reuna	9	0	232	4404	232	4505	101	10.12.10.2012 9:38	141		163
Oikea reuna	9	0	232	4505	232	4606	101	10.12.10.2012 9:38	152		178
Oikea reuna	9	0	232	4606	232	4707	101	10.12.10.2012 9:38	184		225
Oikea reuna	9	0	232	4707	232	4810	103	10.12.10.2012 9:38	177		214
Oikea reuna	9	0	232	4810	232	4913	103	10.12.10.2012 9:38	170		205
Oikea reuna	9	0	232	4913	232	5014	101	10.12.10.2012 9:38	162		193
Oikea reuna	9	0	232	5014	232	5115	101	10.12.10.2012 9:38	144		167
Oikea reuna	9	0	232	5115	232	5216	101	10.12.10.2012 9:38	91	Massa merkintä	90
Oikea reuna	9	0	232	5216	232	5316	100	10.12.10.2012 9:38	157	Massa merkintä	185
Oikea reuna	9	0	232	5316	232	5407	91	10.12.10.2012 9:38	177	Massa merkintä	215
Oikea reuna	9	0	232	5407	233	93	101	10.12.10.2012 9:38	121	Massa merkintä	133
Oikea reuna	9	0	233	93	233	190	97	10.12.10.2012 9:38	189		232
Oikea reuna	9	0	233	190	233	293	103	10.12.10.2012 9:39	214		268
Oikea reuna	9	0	233	293	233	392	99	10.12.10.2012 9:39	167		200
Oikea reuna	9	0	233	392	233	473	81	10.12.10.2012 9:39	162		193
Oikea reuna	9	0	233	473	233	584	111	10.12.10.2012 9:39	186		228
Oikea reuna	9	0	233	584	233	689	105	10.12.10.2012 9:39	175		211
Oikea reuna	9	0	233	689	233	792	103	10.12.10.2012 9:39	155		183
Oikea reuna	9	0	233	792	233	891	99	10.12.10.2012 9:39	164		195
Oikea reuna	9	0	233	891	233	993	102	10.12.10.2012 9:39	151	Massa merkintä	177
Oikea reuna	9	0	233	993	233	1091	98	10.12.10.2012 9:39	153	Massa merkintä	180
Oikea reuna	9	0	233	1091	233	1191	100	10.12.10.2012 9:39	165	Massa merkintä	197
Oikea reuna	9	0	233	1191	233	1289	98	10.12.10.2012 9:39	178		216
Oikea reuna	9	0	233	1289	233	1389	100	10.12.10.2012 9:39	142	Massa merkintä	164
Oikea reuna	9	0	233	1389	233	1488	99	10.12.10.2012 9:40	161	Massa merkintä	192
Oikea reuna	9	0	233	1488	233	1571	83	10.12.10.2012 9:40	169		203
Oikea reuna	9	0	233	1571	233	1688	117	10.12.10.2012 9:40	191		235
Oikea reuna	9	0	233	1688	233	1788	100	10.12.10.2012 9:40	214		268
Oikea reuna	9	0	233	1788	233	1886	98	10.12.10.2012 9:40	179		218
Oikea reuna	9	0	233	1886	233	1989	103	10.12.10.2012 9:40	127		142
Oikea reuna	9	0	233	1989	233	2089	100	10.12.10.2012 9:40	184		224
Oikea reuna	9	0	233	2089	233	2189	100	10.12.10.2012 9:40	175		211
Oikea reuna	9	0	233	2189	233	2292	103	10.12.10.2012 9:40	168		202
Oikea reuna	9	0	233	2292	233	2391	99	10.12.10.2012 9:40	141		163
Oikea reuna	9	0	233	2391	233	2491	100	10.12.10.2012 9:40	164		196
Oikea reuna	9	0	233	2491	233	2588	97	10.12.10.2012 9:40	148	Massa merkintä	173
Oikea reuna	9	0	233	2588	233	2687	99	10.12.10.2012 9:40	157	Massa merkintä	185
Oikea reuna	9	0	233	2687	233	2787	100	10.12.10.2012 9:41	177	Massa merkintä	214
Oikea reuna	9	0	233	2787	233	2888	101	10.12.10.2012 9:41	175	Massa merkintä	212
Oikea reuna	9	0	233	2888	233	2989	101	10.12.10.2012 9:41	166	Massa merkintä	198
Oikea reuna	9	0	233	2989	233	3084	95	10.12.10.2012 9:41	156	Massa merkintä	184
Oikea reuna	9	0	233	3084	233	3129	45	10.12.10.2012 9:41	188		231

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (13/25)

Viivatyyppiselite	Tie	Ajorata	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Viivaveveys	Mittauspvm	Tulos_valk	Kommentit	Kommentit2	Tulos_valk_alkup
Vasen reuna	9	0	233	3081	233	2981	100		10.12.10.2012 9:04	138			158
Vasen reuna	9	0	233	2981	233	2882	99		10.12.10.2012 9:04	144			166
Vasen reuna	9	0	233	2882	233	2783	99		10.12.10.2012 9:05	138		Massa merkintä	158
Vasen reuna	9	0	233	2783	233	2683	100		10.12.10.2012 9:05	127			142
Vasen reuna	9	0	233	2683	233	2585	98		10.12.10.2012 9:05	137		Massa merkintä	157
Vasen reuna	9	0	233	2585	233	2483	102		10.12.10.2012 9:05	142		Massa merkintä	164
Vasen reuna	9	0	233	2483	233	2384	99		10.12.10.2012 9:05	183			223
Vasen reuna	9	0	233	2384	233	2286	98		10.12.10.2012 9:05	151			177
Vasen reuna	9	0	233	2286	233	2186	100		10.12.10.2012 9:05	197		Massa merkintä	243
Vasen reuna	9	0	233	2186	233	2087	99		10.12.10.2012 9:05	133		Massa merkintä	151
Vasen reuna	9	0	233	2087	233	1987	100		10.12.10.2012 9:05	131			148
Vasen reuna	9	0	233	1987	233	1887	100		10.12.10.2012 9:05	155			182
Vasen reuna	9	0	233	1887	233	1797	90		10.12.10.2012 9:06	150			175
Vasen reuna	9	0	233	1797	233	1694	103		10.12.10.2012 9:06	144		Massa merkintä	166
Vasen reuna	9	0	233	1694	233	1593	101		10.12.10.2012 9:06	152		Massa merkintä	178
Vasen reuna	9	0	233	1593	233	1492	101		10.12.10.2012 9:06	165		Massa merkintä	197
Vasen reuna	9	0	233	1492	233	1389	103		10.12.10.2012 9:06	201		Massa merkintä	249
Vasen reuna	9	0	233	1389	233	1287	102		10.12.10.2012 9:06	161			192
Vasen reuna	9	0	233	1287	233	1187	100		10.12.10.2012 9:06	157		Massa merkintä	185
Vasen reuna	9	0	233	1187	233	1088	99		10.12.10.2012 9:06	155			182
Vasen reuna	9	0	233	1088	233	989	99		10.12.10.2012 9:06	137		Massa merkintä	156
Vasen reuna	9	0	233	989	233	889	100		10.12.10.2012 9:06	155		Massa merkintä	182
Vasen reuna	9	0	233	889	233	788	101		10.12.10.2012 9:06	149			174
Vasen reuna	9	0	233	788	233	688	100		10.12.10.2012 9:06	148			172
Vasen reuna	9	0	233	688	233	587	101		10.12.10.2012 9:07	154			181
Vasen reuna	9	0	233	587	233	488	99		10.12.10.2012 9:07	181			220
Vasen reuna	9	0	233	488	233	389	99		10.12.10.2012 9:07	138			158
Vasen reuna	9	0	233	389	233	287	102		10.12.10.2012 9:07	132			149
Vasen reuna	9	0	233	287	233	189	98		10.12.10.2012 9:07	186			228
Vasen reuna	9	0	233	189	233	91	98		10.12.10.2012 9:07	178			216
Vasen reuna	9	0	233	91	232	5405	101		10.12.10.2012 9:07	191			235
Vasen reuna	9	0	232	5405	232	5316	89		10.12.10.2012 9:07	147			171
Vasen reuna	9	0	232	5316	232	5215	101		10.12.10.2012 9:07	160			190
Vasen reuna	9	0	232	5215	232	5117	98		10.12.10.2012 9:07	159			188
Vasen reuna	9	0	232	5117	232	5016	101		10.12.10.2012 9:07	159			189
Vasen reuna	9	0	232	5016	232	4915	101		10.12.10.2012 9:07	161			192
Vasen reuna	9	0	232	4915	232	4809	106		10.12.10.2012 9:08	166			199
Vasen reuna	9	0	232	4809	232	4710	99		10.12.10.2012 9:08	159			189
Vasen reuna	9	0	232	4710	232	4607	103		10.12.10.2012 9:08	153			180
Vasen reuna	9	0	232	4607	232	4507	100		10.12.10.2012 9:08	138			158
Vasen reuna	9	0	232	4507	232	4408	99		10.12.10.2012 9:08	157			185
Vasen reuna	9	0	232	4408	232	4304	104		10.12.10.2012 9:08	188			230
Vasen reuna	9	0	232	4304	232	4199	105		10.12.10.2012 9:08	192			236
Vasen reuna	9	0	232	4199	232	4099	100		10.12.10.2012 9:08	171			206
Vasen reuna	9	0	232	4099	232	3998	101		10.12.10.2012 9:08	181			220
Vasen reuna	9	0	232	3998	232	3894	104		10.12.10.2012 9:08	175			212
Vasen reuna	9	0	232	3894	232	3793	101		10.12.10.2012 9:08	126		Massa merkintä	141
Vasen reuna	9	0	232	3793	232	3692	101		10.12.10.2012 9:08	125		Massa merkintä	139
Vasen reuna	9	0	232	3692	232	3591	101		10.12.10.2012 9:08	184		Massa merkintä	224
Vasen reuna	9	0	232	3591	232	3490	101		10.12.10.2012 9:08	193		Massa merkintä	237
Vasen reuna	9	0	232	3490	232	3389	101		10.12.10.2012 9:08	124		Massa merkintä	137
Vasen reuna	9	0	232	3389	232	3286	103		10.12.10.2012 9:09	126		Massa merkintä	140
Vasen reuna	9	0	232	3286	232	3187	99		10.12.10.2012 9:09	139		Massa merkintä	159
Vasen reuna	9	0	232	3187	232	3082	105		10.12.10.2012 9:09	174			210
Vasen reuna	9	0	232	3082	232	2983	99		10.12.10.2012 9:09	145			168
Vasen reuna	9	0	232	2983	232	2884	99		10.12.10.2012 9:09	164			195
Vasen reuna	9	0	232	2884	232	2785	99		10.12.10.2012 9:09	172			207
Vasen reuna	9	0	232	2785	232	2681	104		10.12.10.2012 9:09	166			198
Vasen reuna	9	0	232	2681	232	2582	99		10.12.10.2012 9:09	188			230
Vasen reuna	9	0	232	2582	232	2482	100		10.12.10.2012 9:10	185			226
Vasen reuna	9	0	232	2482	232	2380	102		10.12.10.2012 9:10	183			223
Vasen reuna	9	0	232	2380	232	2281	99		10.12.10.2012 9:10	168			202
Vasen reuna	9	0	232	2281	232	2178	103		10.12.10.2012 9:10	148			172
Vasen reuna	9	0	232	2178	232	2076	102		10.12.10.2012 9:10	171			206
Vasen reuna	9	0	232	2076	232	1974	102		10.12.10.2012 9:10	152			178
Vasen reuna	9	0	232	1974	232	1875	99		10.12.10.2012 9:10	140			161
Vasen reuna	9	0	232	1875	232	1772	103		10.12.10.2012 9:10	122			135
Vasen reuna	9	0	232	1772	232	1670	102		10.12.10.2012 9:10	130			146
Vasen reuna	9	0	232	1670	232	1567	103		10.12.10.2012 9:10	149			174
Vasen reuna	9	0	232	1567	232	1464	103		10.12.10.2012 9:10	135			153
Vasen reuna	9	0	232	1464	232	1361	103		10.12.10.2012 9:10	99			101
Vasen reuna	9	0	232	1361	232	1259	102		10.12.10.2012 9:10	122			135
Vasen reuna	9	0	232	1259	232	1158	101		10.12.10.2012 9:11	136			155
Vasen reuna	9	0	232	1158	232	1057	101		10.12.10.2012 9:11	132			149
Vasen reuna	9	0	232	1057	232	952	105		10.12.10.2012 9:11	66			54
Vasen reuna	9	0	232	952	232	851	101		10.12.10.2012 9:11	64			50
Vasen reuna	9	0	232	851	232	750	101		10.12.10.2012 9:11	85		kostea	81
Vasen reuna	9	0	232	750	232	648	102		10.12.10.2012 9:11	87		kostea	84
Vasen reuna	9	0	232	648	232	546	102		10.12.10.2012 9:11	99		kostea	101
Vasen reuna	9	0	232	546	232	448	98		10.12.10.2012 9:11	86		kostea	83
Vasen reuna	9	0	232	448	232	347	101		10.12.10.2012 9:11	92		kostea	92
Vasen reuna	9	0	232	347	232	244	103		10.12.10.2012 9:11	102		kostea	106
Vasen reuna	9	0	232	244	232	146	98		10.12.10.2012 9:11	105		kostea	110
Vasen reuna	9	0	232	146	232	81	65		10.12.10.2012 9:11	88		kostea	86
Vasen reuna	9	0	232	81	232	16	65		10.12.10.2012 9:12	99		kostea	102
Vasen reuna	9	0	232	16	231	3334	91		10.12.10.2012 9:12	82		kostea	77
Vasen reuna	9	0	231	3334	231	3236	98		10.12.10.2012 9:12	79		kostea	73
Vasen reuna	9	0	231	3236	231	3136	100		10.12.10.2012 9:12	68		kostea	57
Vasen reuna	9	0	231	3136	231	3036	100		10.12.10.2012 9:12	73		kostea	64
Vasen reuna	9	0	231	3036	231	2937	99		10.12.10.2012 9:12	70		kostea	60
Vasen reuna	9	0	231	2937	231	2837	100		10.12.10.2012 9:12	69		kostea	58
Vasen reuna	9	0	231	2837	231	2738	99		10.12.10.2012 9:12	77		kostea	70
Vasen reuna	9	0	231	2738	231	2638	100		10.12.10.2012 9:12	74		kostea	65
Vasen reuna	9	0	231	2638	231	2538	100		10.12.10.2012 9:12	110 kostea		Massa merkintä	117
Vasen reuna	9	0	231	2538	231	2439	99		10.12.10.2012 9:12	106 kostea		Massa merkintä	111
Vasen reuna	9	0	231	2439	231	2339	100		10.12.10.2012 9:12	86		kostea	83
Vasen reuna	9	0	231	2339	231	2244	95		10.12.10.2012 9:12	101		kostea	105
Vasen reuna	9	0	231	2244	231	2149	95		10.12.10.2012 9:13	86		kostea	82
Vasen reuna	9	0	231	2149	231	2052	97		10.12.10.2012 9:13	79		kostea	73
Vasen reuna	9	0	231	2052	231	1937	115		10.12.10.2012 9:13	115		kostea	125

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (14/25)

Vasen reuna	9	0	231	1338	231	1240	98	10.12.10.2012 9:13	120	kostea	132
Vasen reuna	9	0	231	1240	231	1139	101	10.12.10.2012 9:13	100	kostea	103
Vasen reuna	9	0	231	1139	231	1038	101	10.12.10.2012 9:13	86	kostea	83
Vasen reuna	9	0	231	1038	231	941	97	10.12.10.2012 9:14	99	kostea	101
Vasen reuna	9	0	231	941	231	841	100	10.12.10.2012 9:14	128	kostea	143
Vasen reuna	9	0	231	841	231	738	103	10.12.10.2012 9:14	120	kostea	132
Vasen reuna	9	0	231	738	231	638	100	10.12.10.2012 9:14	152		178
Vasen reuna	9	0	231	638	231	539	99	10.12.10.2012 9:14	137		157
Vasen reuna	9	0	231	539	231	439	100	10.12.10.2012 9:14	155	Massa merkintä	182
Vasen reuna	9	0	231	439	231	339	100	10.12.10.2012 9:14	96 kostea	Massa merkintä	97
Vasen reuna	9	0	231	339	231	239	100	10.12.10.2012 9:14	97	kostea	99
Vasen reuna	9	0	231	239	231	140	99	10.12.10.2012 9:14	77	kostea	69
Vasen reuna	9	0	231	140	231	40	100	10.12.10.2012 9:14	105	kostea	110
Vasen reuna	9	0	231	40	230	1898	100	10.12.10.2012 9:14	121	kostea	134
Vasen reuna	9	0	230	1898	230	1798	100	10.12.10.2012 9:14	106	kostea	112
Vasen reuna	9	0	230	1798	230	1697	101	10.12.10.2012 9:14	111		119
Vasen reuna	9	0	230	1697	230	1597	100	10.12.10.2012 9:15	106		112
Vasen reuna	9	0	230	1597	230	1496	101	10.12.10.2012 9:15	92	kostea	92
Vasen reuna	9	0	230	1496	230	1396	100	10.12.10.2012 9:15	110		118
Vasen reuna	9	0	230	1396	230	1295	101	10.12.10.2012 9:15	100		103
Vasen reuna	9	0	230	1295	230	1194	101	10.12.10.2012 9:15	99		101
Vasen reuna	9	0	230	1194	230	1093	101	10.12.10.2012 9:15	106	kostea	111
Vasen reuna	9	0	230	1093	230	994	99	10.12.10.2012 9:15	117	kostea	128
Vasen reuna	9	0	230	994	230	894	100	10.12.10.2012 9:15	135	kostea	154
Vasen reuna	9	0	230	894	230	794	100	10.12.10.2012 9:15	92	kostea	92
Vasen reuna	9	0	230	794	230	691	103	10.12.10.2012 9:15	100		103
Vasen reuna	9	0	230	691	230	591	100	10.12.10.2012 9:15	140		161
Vasen reuna	9	0	230	591	230	493	98	10.12.10.2012 9:15	154		181
Vasen reuna	9	0	230	493	230	389	104	10.12.10.2012 9:16	157		186
Vasen reuna	9	0	230	389	230	288	101	10.12.10.2012 9:16	154		181
Vasen reuna	9	0	230	288	230	187	101	10.12.10.2012 9:16	130		146
Vasen reuna	9	0	230	187	230	85	102	10.12.10.2012 9:16	99		101
Vasen reuna	9	0	230	85	229	6506	99	10.12.10.2012 9:16	110		118
Vasen reuna	9	0	229	6506	229	6405	101	10.12.10.2012 9:16	140		161
Vasen reuna	9	0	229	6405	229	6304	101	10.12.10.2012 9:16	111	kostea	119
Vasen reuna	9	0	229	6304	229	6204	100	10.12.10.2012 9:16	72	kostea	63
Vasen reuna	9	0	229	6204	229	6103	101	10.12.10.2012 9:16	109	kostea	116
Vasen reuna	9	0	229	6103	229	6006	97	10.12.10.2012 9:16	124	kostea	138
Vasen reuna	9	0	229	6006	229	5904	102	10.12.10.2012 9:16	101	kostea	104
Vasen reuna	9	0	229	5904	229	5804	100	10.12.10.2012 9:17	102 kostea	Massa merkintä	106
Vasen reuna	9	0	229	5804	229	5705	99	10.12.10.2012 9:17	170 kostea	Massa merkintä	205
Vasen reuna	9	0	229	5705	229	5604	101	10.12.10.2012 9:17	86 kostea	Massa merkintä	83
Vasen reuna	9	0	229	5604	229	5501	103	10.12.10.2012 9:17	175 kostea	Massa merkintä	211
Vasen reuna	9	0	229	5501	229	5401	100	10.12.10.2012 9:17	182 kostea	Massa merkintä	222
Vasen reuna	9	0	229	5401	229	5303	98	10.12.10.2012 9:17	181 kostea	Massa merkintä	221
Vasen reuna	9	0	229	5303	229	5201	102	10.12.10.2012 9:17	119 kostea	Massa merkintä	131
Vasen reuna	9	0	229	5201	229	5101	100	10.12.10.2012 9:17	124	kostea	138
Vasen reuna	9	0	229	5101	229	5004	97	10.12.10.2012 9:17	157 kostea	Massa merkintä	185
Vasen reuna	9	0	229	5004	229	4903	101	10.12.10.2012 9:17	106 kostea	Massa merkintä	112
Vasen reuna	9	0	229	4903	229	4804	99	10.12.10.2012 9:17	116	kostea	126
Vasen reuna	9	0	229	4804	229	4706	98	10.12.10.2012 9:18	102		106
Vasen reuna	9	0	229	4706	229	4604	102	10.12.10.2012 9:18	112		121
Vasen reuna	9	0	229	4604	229	4504	100	10.12.10.2012 9:18	127	kostea	142
Vasen reuna	9	0	229	4504	229	4403	101	10.12.10.2012 9:18	87	kostea	84
Vasen reuna	9	0	229	4403	229	4305	98	10.12.10.2012 9:18	130	kostea	146
Vasen reuna	9	0	229	4305	229	4202	103	10.12.10.2012 9:18	110	kostea	117
Vasen reuna	9	0	229	4202	229	4104	98	10.12.10.2012 9:18	109	kostea	116
Vasen reuna	9	0	229	4104	229	4005	99	10.12.10.2012 9:18	103	kostea	107
Vasen reuna	9	0	229	4005	229	3902	103	10.12.10.2012 9:18	86	kostea	83
Vasen reuna	9	0	229	3902	229	3803	99	10.12.10.2012 9:18	134 kostea	Massa merkintä	152
Vasen reuna	9	0	229	3803	229	3705	98	10.12.10.2012 9:18	172 kostea	Massa merkintä	207
Vasen reuna	9	0	229	3705	229	3605	100	10.12.10.2012 9:18	166 kostea	Massa merkintä	199
Vasen reuna	9	0	229	3605	229	3504	101	10.12.10.2012 9:19	166 kostea	Massa merkintä	198
Vasen reuna	9	0	229	3504	229	3404	100	10.12.10.2012 9:19	111 kostea	Massa merkintä	119
Vasen reuna	9	0	229	3404	229	3301	103	10.12.10.2012 9:19	131	kostea	148
Vasen reuna	9	0	229	3301	229	3200	101	10.12.10.2012 9:19	127	kostea	142
Vasen reuna	9	0	229	3200	229	3103	97	10.12.10.2012 9:19	134	kostea	152
Vasen reuna	9	0	229	3103	229	3000	103	10.12.10.2012 9:19	132 kostea	Massa merkintä	149
Vasen reuna	9	0	229	3000	229	2909	91	10.12.10.2012 9:19	126 kostea	Massa merkintä	140
Vasen reuna	9	0	229	2909	229	2802	107	10.12.10.2012 9:19	136		155
Vasen reuna	9	0	229	2802	229	2702	100	10.12.10.2012 9:19	157	Massa merkintä	186
Vasen reuna	9	0	229	2702	229	2602	100	10.12.10.2012 9:19	171	Massa merkintä	206
Vasen reuna	9	0	229	2602	229	2503	99	10.12.10.2012 9:19	116	Massa merkintä	126
Vasen reuna	9	0	229	2503	229	2403	100	10.12.10.2012 9:19	110		118
Vasen reuna	9	0	229	2403	229	2302	101	10.12.10.2012 9:20	123		136
Vasen reuna	9	0	229	2302	229	2200	102	10.12.10.2012 9:20	139		159
Vasen reuna	9	0	229	2200	229	2103	97	10.12.10.2012 9:20	144		167
Vasen reuna	9	0	229	2103	229	2003	100	10.12.10.2012 9:20	137		156
Vasen reuna	9	0	229	2003	229	1901	102	10.12.10.2012 9:20	144		167
Vasen reuna	9	0	229	1901	229	1802	99	10.12.10.2012 9:20	144		166
Vasen reuna	9	0	229	1802	229	1703	99	10.12.10.2012 9:20	117		127
Vasen reuna	9	0	229	1703	229	1600	103	10.12.10.2012 9:20	112		120
Vasen reuna	9	0	229	1600	229	1502	98	10.12.10.2012 9:20	103		107
Vasen reuna	9	0	229	1502	229	1401	101	10.12.10.2012 9:20	135		154
Vasen reuna	9	0	229	1401	229	1300	101	10.12.10.2012 9:20	111		119
Vasen reuna	9	0	229	1300	229	1201	99	10.12.10.2012 9:20	136		155
Vasen reuna	9	0	229	1201	229	1100	101	10.12.10.2012 9:20	91		90
Vasen reuna	9	0	229	1100	229	998	102	10.12.10.2012 9:21	117	kostea	127
Vasen reuna	9	0	229	998	229	898	100	10.12.10.2012 9:21	128	kostea	144
Vasen reuna	9	0	229	898	229	800	98	10.12.10.2012 9:21	104	kostea	109
Vasen reuna	9	0	229	800	229	700	100	10.12.10.2012 9:21	147	kostea	171
Vasen reuna	9	0	229	700	229	600	100	10.12.10.2012 9:21	119	kostea	130
Vasen reuna	9	0	229	600	229	500	100	10.12.10.2012 9:21	124	kostea	138
Vasen reuna	9	0	229	500	229	396	104	10.12.10.2012 9:21	77	kostea	70
Vasen reuna	9	0	229	396	229	296	100	10.12.10.2012 9:21	152 kostea	Massa merkintä	178
Vasen reuna	9	0	229	296	229	197	99	10.12.10.2012 9:21	160 kostea	Massa merkintä	190

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (15/25)

VT 24 Jämsä

Viivatyypiselite	Tie	Ajorata	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Viivaleveys	Mittauspvm	Tulos_valk	Kommentit	Kommentit2	Tulos_valk_alkup
Oikea reuna	24	0	21	85	21	182	97		10.12.10.2012 11:30	77		koستا	70
Oikea reuna	24	0	21	182	21	282	100		10.12.10.2012 11:30	68		koستا	56
Oikea reuna	24	0	21	282	21	383	101		10.12.10.2012 11:30	95		koستا	95
Oikea reuna	24	0	21	383	21	480	97		10.12.10.2012 11:30	99		koستا	102
Oikea reuna	24	0	21	480	21	585	105		10.12.10.2012 11:30	104		koستا	109
Oikea reuna	24	0	21	585	21	681	96		10.12.10.2012 11:31	105		koستا	110
Oikea reuna	24	0	21	681	21	784	103		10.12.10.2012 11:31	118	koستا	Massa merkintä	129
Oikea reuna	24	0	21	784	21	884	100		10.12.10.2012 11:31	85	koستا	Massa merkintä	81
Oikea reuna	24	0	21	884	21	984	100		10.12.10.2012 11:31	77		koستا	70
Oikea reuna	24	0	21	984	21	1083	99		10.12.10.2012 11:31	81		koستا	76
Oikea reuna	24	0	21	1083	21	1184	101		10.12.10.2012 11:31	86		koستا	83
Oikea reuna	24	0	21	1184	21	1282	98		10.12.10.2012 11:31	77	koستا	Massa merkintä	70
Oikea reuna	24	0	21	1282	21	1383	101		10.12.10.2012 11:31	81	koستا	Massa merkintä	76
Oikea reuna	24	0	21	1383	21	1483	100		10.12.10.2012 11:31	88		koستا	86
Oikea reuna	24	0	21	1483	21	1584	101		10.12.10.2012 11:31	99		koستا	102
Oikea reuna	24	0	21	1584	21	1684	100		10.12.10.2012 11:31	101		koستا	104
Oikea reuna	24	0	21	1684	21	1782	98		10.12.10.2012 11:31	74		koستا	65
Oikea reuna	24	0	21	1782	21	1879	97		10.12.10.2012 11:31	95		koستا	96
Oikea reuna	24	0	21	1879	21	1981	102		10.12.10.2012 11:32	124		koستا	137
Oikea reuna	24	0	21	1981	21	2081	100		10.12.10.2012 11:32	106		Massa merkintä	111
Oikea reuna	24	0	21	2081	21	2180	99		10.12.10.2012 11:32	124		Massa merkintä	137
Oikea reuna	24	0	21	2180	21	2280	100		10.12.10.2012 11:32	95		Massa merkintä	95
Oikea reuna	24	0	21	2280	21	2381	101		10.12.10.2012 11:32	78			71
Oikea reuna	24	0	21	2381	21	2479	98		10.12.10.2012 11:32	124		koستا	138
Oikea reuna	24	0	21	2479	21	2579	100		10.12.10.2012 11:32	101		koستا	104
Oikea reuna	24	0	21	2579	21	2676	97		10.12.10.2012 11:32	110		koستا	117
Oikea reuna	24	0	21	2676	21	2775	99		10.12.10.2012 11:32	128		koستا	144
Oikea reuna	24	0	21	2775	21	2876	101		10.12.10.2012 11:32	126		koستا	140
Oikea reuna	24	0	21	2876	21	2978	102		10.12.10.2012 11:32	126		koستا	140
Oikea reuna	24	0	21	2978	21	3076	98		10.12.10.2012 11:32	101		koستا	104
Oikea reuna	24	0	21	3076	21	3174	98		10.12.10.2012 11:33	72		koستا	63
Oikea reuna	24	0	21	3174	21	3276	102		10.12.10.2012 11:33	65		koستا	52
Oikea reuna	24	0	21	3276	21	3374	98		10.12.10.2012 11:33	48	koستا	Massa merkintä	48
Oikea reuna	24	0	21	3374	21	3478	104		10.12.10.2012 11:33	66	koستا	Massa merkintä	53
Oikea reuna	24	0	21	3478	21	3578	100		10.12.10.2012 11:33	69		koستا	58
Oikea reuna	24	0	21	3578	21	3678	100		10.12.10.2012 11:33	64		koستا	51
Oikea reuna	24	0	21	3678	21	3775	97		10.12.10.2012 11:33	83		koستا	78
Oikea reuna	24	0	21	3775	21	3878	103		10.12.10.2012 11:33	64		koستا	51
Oikea reuna	24	0	21	3878	21	3976	98		10.12.10.2012 11:33	64		koستا	50
Oikea reuna	24	0	21	3976	21	4074	98		10.12.10.2012 11:33	95		koستا	95
Oikea reuna	24	0	21	4074	21	4174	100		10.12.10.2012 11:33	71		koستا	61
Oikea reuna	24	0	21	4174	21	4277	103		10.12.10.2012 11:33	70	koستا	Massa merkintä	60
Oikea reuna	24	0	21	4277	21	4374	97		10.12.10.2012 11:33	86		koستا	82
Oikea reuna	24	0	21	4374	21	4473	99		10.12.10.2012 11:33	84		koستا	80
Oikea reuna	24	0	21	4473	21	4573	100		10.12.10.2012 11:34	77		koستا	69
Oikea reuna	24	0	21	4573	21	4675	102		10.12.10.2012 11:34	95		koستا	95
Oikea reuna	24	0	21	4675	21	4773	98		10.12.10.2012 11:34	68		koستا	57
Oikea reuna	24	0	21	4773	21	4874	101		10.12.10.2012 11:34	92		koستا	91
Oikea reuna	24	0	21	4874	21	4977	103		10.12.10.2012 11:34	117		koستا	128
Oikea reuna	24	0	21	4977	21	5075	98		10.12.10.2012 11:34	111		koستا	119
Oikea reuna	24	0	21	5075	21	5176	101		10.12.10.2012 11:34	115			125
Oikea reuna	24	0	21	5176	21	5278	102		10.12.10.2012 11:34	111			119
Oikea reuna	24	0	21	5278	21	5362	84		10.12.10.2012 11:34	81			75

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (16/25)

Viivatyyppiselite	Luokka	Tie	Ajorata	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Viivaleveys	Mittauspvm	Tulos_valk	Kommentit	Kommentit2	Tulos_valk_alkup
Vasen reuna	1	24	0	21	5351	21	5254	97		10.12.10.2012 11:24	89			87
Vasen reuna	1	24	0	21	5254	21	5154	100		10.12.10.2012 11:24	88			85
Vasen reuna	1	24	0	21	5154	21	5057	97		10.12.10.2012 11:24	108			114
Vasen reuna	1	24	0	21	5057	21	4956	101		10.12.10.2012 11:24	94			94
Vasen reuna	1	24	0	21	4956	21	4858	98		10.12.10.2012 11:24	90		kostea	88
Vasen reuna	1	24	0	21	4858	21	4758	100		10.12.10.2012 11:24	104		kostea	108
Vasen reuna	1	24	0	21	4758	21	4656	102		10.12.10.2012 11:24	110		kostea	117
Vasen reuna	1	24	0	21	4656	21	4560	96		10.12.10.2012 11:24	89		kostea	87
Vasen reuna	1	24	0	21	4560	21	4458	102		10.12.10.2012 11:25	67		kostea	55
Vasen reuna	1	24	0	21	4458	21	4359	99		10.12.10.2012 11:25	101		kostea	104
Vasen reuna	1	24	0	21	4359	21	4259	100		10.12.10.2012 11:25	130		kostea	146
Vasen reuna	1	24	0	21	4259	21	4157	102		10.12.10.2012 11:25	90 kostea		Massa merkintä	88
Vasen reuna	1	24	0	21	4157	21	4057	100		10.12.10.2012 11:25	69 kostea		Massa merkintä	58
Vasen reuna	1	24	0	21	4057	21	3959	98		10.12.10.2012 11:25	87		kostea	84
Vasen reuna	1	24	0	21	3959	21	3858	101		10.12.10.2012 11:25	90		kostea	88
Vasen reuna	1	24	0	21	3858	21	3759	99		10.12.10.2012 11:25	101		kostea	104
Vasen reuna	1	24	0	21	3759	21	3660	99		10.12.10.2012 11:25	101		kostea	105
Vasen reuna	1	24	0	21	3660	21	3559	101		10.12.10.2012 11:25	82		kostea	77
Vasen reuna	1	24	0	21	3559	21	3459	100		10.12.10.2012 11:25	75		kostea	66
Vasen reuna	1	24	0	21	3459	21	3363	96		10.12.10.2012 11:25	104		kostea	109
Vasen reuna	1	24	0	21	3363	21	3261	102		10.12.10.2012 11:25	91		kostea	90
Vasen reuna	1	24	0	21	3261	21	3161	100		10.12.10.2012 11:26	92		kostea	91
Vasen reuna	1	24	0	21	3161	21	3060	101		10.12.10.2012 11:26	0		kostea	0
Vasen reuna	1	24	0	21	3060	21	2963	97		10.12.10.2012 11:26	0		kostea	0
Vasen reuna	1	24	0	21	2963	21	2860	103		10.12.10.2012 11:26	66		kostea	54
Vasen reuna	1	24	0	21	2860	21	2761	99		10.12.10.2012 11:26	72		kostea	62
Vasen reuna	1	24	0	21	2761	21	2661	100		10.12.10.2012 11:26	94		kostea	94
Vasen reuna	1	24	0	21	2661	21	2559	102		10.12.10.2012 11:26	92		kostea	92
Vasen reuna	1	24	0	21	2559	21	2460	99		10.12.10.2012 11:26	92		kostea	91
Vasen reuna	1	24	0	21	2460	21	2357	103		10.12.10.2012 11:26	79		kostea	72
Vasen reuna	1	24	0	21	2357	21	2258	99		10.12.10.2012 11:26	82 kostea		Massa merkintä	77
Vasen reuna	1	24	0	21	2258	21	2159	99		10.12.10.2012 11:26	92 kostea		Massa merkintä	92
Vasen reuna	1	24	0	21	2159	21	2059	100		10.12.10.2012 11:26	87 kostea		Massa merkintä	84
Vasen reuna	1	24	0	21	2059	21	1958	101		10.12.10.2012 11:27	92		kostea	92
Vasen reuna	1	24	0	21	1958	21	1860	98		10.12.10.2012 11:27	106 kostea		Massa merkintä	111
Vasen reuna	1	24	0	21	1860	21	1762	98		10.12.10.2012 11:27	81		kostea	75
Vasen reuna	1	24	0	21	1762	21	1660	102		10.12.10.2012 11:27	69		kostea	58
Vasen reuna	1	24	0	21	1660	21	1562	98		10.12.10.2012 11:27	81		kostea	75
Vasen reuna	1	24	0	21	1562	21	1460	102		10.12.10.2012 11:27	106		kostea	111
Vasen reuna	1	24	0	21	1460	21	1362	98		10.12.10.2012 11:27	75		kostea	66
Vasen reuna	1	24	0	21	1362	21	1264	98		10.12.10.2012 11:27	86		kostea	83
Vasen reuna	1	24	0	21	1264	21	1162	102		10.12.10.2012 11:27	85		kostea	81
Vasen reuna	1	24	0	21	1162	21	1061	101		10.12.10.2012 11:27	75		kostea	67
Vasen reuna	1	24	0	21	1061	21	963	98		10.12.10.2012 11:27	77		kostea	70
Vasen reuna	1	24	0	21	963	21	861	102		10.12.10.2012 11:27	97		kostea	99
Vasen reuna	1	24	0	21	861	21	760	101		10.12.10.2012 11:27	138		kostea	158
Vasen reuna	1	24	0	21	760	21	660	100		10.12.10.2012 11:28	141		kostea	163
Vasen reuna	1	24	0	21	660	21	563	97		10.12.10.2012 11:28	130 kostea		Massa merkintä	146
Vasen reuna	1	24	0	21	563	21	462	101		10.12.10.2012 11:28	124		kostea	138
Vasen reuna	1	24	0	21	462	21	361	101		10.12.10.2012 11:28	132		kostea	150
Vasen reuna	1	24	0	21	361	21	261	100		10.12.10.2012 11:28	130			146
Vasen reuna	1	24	0	21	261	21	163	98		10.12.10.2012 11:28	133			151
Vasen reuna	1	24	0	21	163	21	83	80		10.12.10.2012 11:28	105			110

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (17/25)

KT65 Tampere

Viivatyypiselite	Tie	Ajorata	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Viivaleveys	Mittauspvm	Tulos_valk	Kommentit	Kommentit2	Tulos_valk_alkup
Oikea reuna	65	1	1	157	1	253	96		10.12.10.2012 14:50	81		Massa merkintä	76
Oikea reuna	65	1	1	253	1	351	98		10.12.10.2012 14:50	71		Massa merkintä	61
Oikea reuna	65	1	1	351	1	453	102		10.12.10.2012 14:50	87			84
Oikea reuna	65	1	1	453	1	550	97		10.12.10.2012 14:50	99			102
Oikea reuna	65	1	1	550	1	650	100		10.12.10.2012 14:50	153		Massa merkintä	179
Oikea reuna	65	1	1	650	1	750	100		10.12.10.2012 14:50	91		Massa merkintä	90
Oikea reuna	65	1	1	750	1	851	101		10.12.10.2012 14:51	92			91
Oikea reuna	65	1	1	851	1	951	100		10.12.10.2012 14:51	109			116
Oikea reuna	65	1	1	951	1	1049	98		10.12.10.2012 14:51	94			94
Oikea reuna	65	1	1	1049	1	1151	102		10.12.10.2012 14:51	119			130
Oikea reuna	65	1	1	1151	1	1248	97		10.12.10.2012 14:51	104			108
Oikea reuna	65	1	1	1248	1	1348	100		10.12.10.2012 14:51	106		Massa merkintä	112
Oikea reuna	65	1	1	1348	1	1445	97		10.12.10.2012 14:51	118		Massa merkintä	129
Oikea reuna	65	1	1	1445	1	1546	101		10.12.10.2012 14:52	77		Massa merkintä	70
Oikea reuna	65	1	1	1546	1	1648	102		10.12.10.2012 14:52	70		Massa merkintä	59
Oikea reuna	65	1	1	1648	1	1747	99		10.12.10.2012 14:52	91			90
Oikea reuna	65	1	1	1747	1	1847	100		10.12.10.2012 14:52	96		kostea	97
Oikea reuna	65	1	1	1847	1	1946	99		10.12.10.2012 14:52	84		kostea	80
Oikea reuna	65	1	1	1946	1	2046	100		10.12.10.2012 14:52	86		kostea	83
Oikea reuna	65	1	1	2046	1	2144	98		10.12.10.2012 14:52	91	kostea	Massa merkintä	90
Oikea reuna	65	1	1	2144	1	2247	103		10.12.10.2012 14:52	101	kostea	Massa merkintä	104
Oikea reuna	65	1	1	2247	1	2344	97		10.12.10.2012 14:53	104	kostea	Massa merkintä	108
Oikea reuna	65	1	1	2344	1	2444	100		10.12.10.2012 14:53	107		kostea	113
Oikea reuna	65	1	1	2444	1	2544	100		10.12.10.2012 14:53	86		kostea	82
Oikea reuna	65	1	1	2544	1	2644	100		10.12.10.2012 14:53	102		kostea	106
Oikea reuna	65	1	1	2644	1	2743	99		10.12.10.2012 14:53	94		kostea	94
Oikea reuna	65	1	1	2743	1	2842	99		10.12.10.2012 14:53	79	kostea	Massa merkintä	73
Oikea reuna	65	1	1	2842	1	2942	100		10.12.10.2012 14:53	81	kostea	Massa merkintä	76
Oikea reuna	65	1	1	2942	1	3044	102		10.12.10.2012 14:53	82	kostea	Massa merkintä	77
Oikea reuna	65	1	1	3044	1	3141	97		10.12.10.2012 14:53	97		kostea	99
Oikea reuna	65	1	1	3141	1	3240	99		10.12.10.2012 14:53	108		kostea	114
Oikea reuna	65	1	1	3240	1	3338	98		10.12.10.2012 14:53	78		kostea	71
Oikea reuna	65	1	1	3338	1	3437	99		10.12.10.2012 14:53	88		kostea	85
Oikea reuna	65	1	1	3437	1	3539	102		10.12.10.2012 14:54	88		kostea	85
Oikea reuna	65	1	1	3539	1	3640	101		10.12.10.2012 14:54	85		kostea	81
Oikea reuna	65	1	1	3640	1	3739	99		10.12.10.2012 14:54	88		kostea	86
Oikea reuna	65	1	1	3739	1	3837	98		10.12.10.2012 14:54	87	kostea	Massa merkintä	84
Oikea reuna	65	1	1	3837	1	3937	100		10.12.10.2012 14:54	76	kostea	Massa merkintä	68
Oikea reuna	65	1	1	3937	1	4045	108		10.12.10.2012 14:54	0	kostea	Massa merkintä	0
Oikea reuna	65	1	1	4045	1	4104	59		10.12.10.2012 14:55	0	kostea	Massa merkintä	0

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (18/25)

KT54:n mobiilimittaukset 5.10.2013

Oikea reunaviiva

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos	Arvonväh.	Kommentit	Mittauspvm
54	14	300	14	400	100	191			05.10.13
54	14	400	14	500	100	176			05.10.13
54	14	500	14	600	100	156		Risteys	05.10.13
54	14	600	14	700	100	135		Risteys	05.10.13
54	14	700	14	800	100	167			05.10.13
54	14	800	14	900	100	204			05.10.13
54	14	900	14	1000	100	185			05.10.13
54	14	1000	14	1100	100	193			05.10.13
54	14	1100	14	1200	100	159			05.10.13
54	14	1200	14	1300	100	179			05.10.13
54	14	1300	14	1400	100	184			05.10.13
54	14	1400	14	1500	100	206		Risteys	05.10.13
54	14	1500	14	1600	100	179		Risteys	05.10.13
54	14	1600	14	1700	100	206			05.10.13
54	14	1700	14	1800	100	200			05.10.13
54	14	1800	14	1900	100	197			05.10.13
54	14	1900	14	2000	100	203			05.10.13
54	14	2000	14	2100	100	195			05.10.13
54	14	2100	14	2200	100	209			05.10.13
54	14	2200	14	2300	100	197			05.10.13
54	14	2300	14	2400	100	178		Risteys	05.10.13
54	14	2400	14	2500	100	158		Risteys	05.10.13
54	14	2500	14	2600	100	174			05.10.13
54	14	2600	14	2700	100	196			05.10.13
54	14	2700	14	2800	100	147			05.10.13
54	14	2800	14	2900	100	158			05.10.13
54	14	2900	14	3000	100	159		Risteys	05.10.13
54	14	3000	14	3100	100	142		Risteys	05.10.13
54	14	3100	14	3200	100	172		Risteys	05.10.13
54	14	3200	14	3300	100	182			05.10.13
54	14	3300	14	3400	100	186			05.10.13
54	14	3400	14	3500	100	175			05.10.13
54	14	3500	14	3600	100	179			05.10.13
54	14	3600	14	3700	100	176			05.10.13
54	14	3700	14	3800	100	173		Risteys	05.10.13
54	14	3800	14	3900	100	170		Risteys	05.10.13
54	14	3900	14	4000	100	161		Risteys	05.10.13
54	14	4000	14	4100	100	177			05.10.13
54	14	4100	14	4200	100	165			05.10.13
54	14	4200	14	4300	100	154			05.10.13
54	14	4300	14	4400	100	134			05.10.13
54	14	4400	14	4500	100	132			05.10.13
54	14	4500	14	4600	100	161			05.10.13
54	14	4600	14	4700	100	178			05.10.13
54	14	4700	14	4800	100	183			05.10.13
54	14	4800	15	0	80	180			05.10.13
54	15	0	15	100	100	146		Risteys	05.10.13
54	15	100	15	200	100	171		Risteys	05.10.13
54	15	200	15	300	100	182			05.10.13
54	15	300	15	400	100	166			05.10.13
54	15	400	15	500	100	162			05.10.13
54	15	500	15	600	100	166			05.10.13
54	15	600	15	700	100	178			05.10.13
54	15	700	15	800	100			Likaa	05.10.13
54	15	800	15	900	100			Likaa	05.10.13
54	15	900	15	1000	100	191			05.10.13
54	15	1000	15	1100	100	186			05.10.13
54	15	1100	15	1200	100	183			05.10.13
54	15	1200	15	1300	100	183			05.10.13
54	15	1300	15	1400	100	199			05.10.13
54	15	1400	15	1500	100	203			05.10.13
54	15	1500	15	1600	100	195			05.10.13
54	15	1600	15	1700	100	188			05.10.13
54	15	1700	15	1800	100	190		Risteys	05.10.13
54	15	1800	15	1900	100	183		Risteys	05.10.13
54	15	1900	15	2000	100	178			05.10.13
54	15	2000	15	2100	100	182			05.10.13
54	15	2100	15	2200	100	179			05.10.13
54	15	2200	15	2300	100	141			05.10.13
54	15	2300	15	2400	100	171			05.10.13
54	15	2400	15	2500	100	171		Risteys	05.10.13
54	15	2500	15	2600	100	172		Risteys	05.10.13
54	15	2600	15	2700	100	158		Risteys	05.10.13
54	15	2700	15	2800	100	169			05.10.13
54	15	2800	15	2900	100	127			05.10.13
54	15	2900	15	3000	100	172			05.10.13
54	15	3000	15	3100	100	180			05.10.13
54	15	3100	15	3200	100	203			05.10.13
54	15	3200	15	3300	100	209			05.10.13
54	15	3300	15	3400	100	172		Risteys	05.10.13
54	15	3400	15	3500	100	130		Risteys	05.10.13
54	15	3500	15	3600	100	164		Risteys	05.10.13
54	15	3600	15	3700	100	172			05.10.13
54	15	3700	15	3800	100	168			05.10.13
54	15	3800	15	3900	100	170			05.10.13
54	15	3900	15	4000	100	176			05.10.13
54	15	4000	15	4100	100	179			05.10.13
54	15	4100	15	4200	100	175			05.10.13
54	15	4200	15	4300	100	176			05.10.13
54	15	4300	15	4400	100	167			05.10.13
54	15	4400	15	4500	100	170			05.10.13
54	15	4500	15	4600	100	178			05.10.13
54	15	4600	15	4700	100	179			05.10.13
54	15	4700	15	4800	100	175			05.10.13
54	15	4800	15	4900	100	173			05.10.13
54	15	4900	15	5000	100	172			05.10.13
54	15	5000	15	5100	100	166		Risteys	05.10.13
54	15	5100	15	5200	100	135		Risteys	05.10.13
54	15	5200	15	5300	100	130	100	Risteys	05.10.13
54	15	5300	15	5400	100	103			05.10.13
54	15	5400	15	5500	100	164			05.10.13
54	15	5500	15	5600	100	161			05.10.13
54	15	5600	15	5700	100	174			05.10.13
54	15	5700	15	5800	100	189			05.10.13
54	15	5800	15	5900	100	206			05.10.13
54	15	5900	15	6000	100	194			05.10.13
54	15	6000	15	6100	100	130			05.10.13
54	15	6100	15	6200	100	189	100		05.10.13
54	15	6200	15	6300	100	168			05.10.13
54	15	6300	15	6400	100	184			05.10.13
54	15	6400	16	0	60	175		Risteys	05.10.13

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos	Arvonväh.	Kommentit	Mittauspvm
54	16	0	16	100	100	167		Risteys	05.10.13
54	16	100	16	200	100	173			05.10.13
54	16	200	16	300	100	221			05.10.13
54	16	300	16	400	100	204			05.10.13
54	16	400	16	500	100	169		Risteys	05.10.13
54	16	500	16	600	100	137		Risteys	05.10.13
54	16	600	16	700	100	143			05.10.13
54	16	700	16	800	100	144			05.10.13
54	16	800	16	900	100	175			05.10.13
54	16	900	16	1000	100	183		Risteys	05.10.13
54	16	1000	16	1100	100	185		Risteys	05.10.13
54	16	1100	16	1200	100	177			05.10.13
54	16	1200	16	1300	100	158			05.10.13
54	16	1300	16	1400	100	182			05.10.13
54	16	1400	16	1500	100	191			05.10.13
54	16	1500	16	1600	100	181			05.10.13
54	16	1600	16	1700	100	193		Risteys	05.10.13
54	16	1700	16	1800	100	204		Risteys	05.10.13
54	16	1800	16	1900	100	187			05.10.13
54	16	1900	16	2000	100	183		Risteys	05.10.13
54	16	2000	16	2100	100	200		Risteys	05.10.13
54	16	2100	16	2200	100	207		Risteys	05.10.13
54	16	2200	16	2300	100	196		Risteys	05.10.13
54	16	2300	16	2400	100	191		Risteys	05.10.13
54	16	2400	16	2500	100	193		Risteys	05.10.13
54	16	2500	16	2600	100	181			05.10.13
54	16	2600	16	2700	100	189			05.10.13
54	16	2700	16	2800	100	178			05.10.13
54	16	2800	16	2900	100			Likaa	05.10.13
54	16	2900	16	3000	100			Likaa	05.10.13
54	16	3000	16	3100	100	130			05.10.13
54	16	3100	16	3200	100	139			05.10.13
54	16	3200	16	3300	100	139			05.10.13
54	16	3300	16	3400	100	167			05.10.13
54	16	3400	16	3500	100	179			05.10.13
54	16	3500	16	3600	100	172			05.10.13
54	16	3600	16	3700	100	169		Risteys	05.10.13
54	16	3700	16	3800	100	192		Risteys	05.10.13
54	16	3800	16	3900	100	177		Risteys	05.10.13
54	16	3900	16	4000	100	141			05.10.13
54	16	4000	16	4100	100	137			05.10.13
54	16	4100	16	4200	100	146			05.10.13
54	16	4200	16	4300	100	155			05.10.13
54	16	4300	16	4400	100	154			05.10.13
54	16	4400	16	4500	100	153			05.10.13
54	16	4500	16	4600	100	156			05.10.13
54	16	4600	16	4700	100	173			05.10.13
54	16	4700	16	4800	100	171			05.10.13
54	16	4800	16	4900	100	190			05.10.13
54	16	4900	16	5000	100	176			05.10.13
54	16	5000	16	5100	100	189			05.10.13
54	16	5100	16	5200	100	187			05.10.13
54	16	5200	16	5300	100	173		Risteys	05.10.13
54	16	5300	16	5400	100	166		Risteys	05.10.13
54	16	5400	16	5500	100	190		Risteys	05.10.13
54	16	5500	16	5600	100	208			05.10.13
54	16	5600	16	5700	100	209			05.10.13
54	16	5700	16	5800	100	205			05.10.13
54	16	5800	16	5900	100	189			05.10.13
54	16	5900	16	6000	100	192			05.10.13
54	16	6000	16	6100	100	179			05.10.13
54	16	6100	16	6200	100	179		Risteys	05.10.13
54	16	6200	16	6300	100	224		Risteys	05.10.13
54	16	6300	16	6400	100	226		Risteys	05.10.13
54	16	6400	17	0	95	190		Risteys	05.10.13
54	17	0	17	100	100	191		Risteys	05.10.13
54	17	100	17	200	100	214		Risteys	05.10.13
54	17	200	17	300	100	192			05.10.13
54	17	300	17	400	100	186			05.10.13
54	17	400	17	500	100	200			05.10.13
54	17	500	17	600	100	206			05.10.13
54	17	600	17	700	100	202			05.10.13
54	17	700	17	800	100	191			05.10.13
54	17	800	17	900	100	191			05.10.13
54	17	900	17	1000	100	201			05.10.13
54	17	1000	17	1100	100	180		Risteys	05.10.13
54	17	1100	17	1200	100	199		Risteys	05.10.13
54	17	1200	17	1300	100	187			05.10.13
54	17	1300	17	1400	100	153			05.10.13
54	17	1400	17	1500	100	151			05.10.13
54	17	1500	17	1600	100	139			05.10.13
54	17	1600	17	1700	100	134			05.10.13
54	17	1700	17	1800	100	138			05.10.13
54	17	1800	17	1900	100	152			05.10.13
54	17	1900	17	2000	100	151			05.10.13
54	17	2000	17	2100	100	140			05.10.13
54	17	2100	17	2200	100	149			05.10.13
54	17	2200	17	2300	100	171			05.10.13
54	17	2300	17	2400	100	165		Risteys	05.10.13
54	17	2400	17	2500	100	148		Risteys	05.10.13
54	17	2500	17	2600	100	166			05.10.13
54	17	2600	17	2700	100	141			05.10.13
54	17	2700	17	2800	100	135			05.10.13
54	17	2800	17	2900	100	142			05.10.13
54	17	2900	17	3000	100	147			05.10.13
54	17	3000	17	3100	100	142			05.10.13
54	17	3100	17	3200	100	127			05.10.13
54	17	3200	17	3300	100	138			05.10.13
54	17	3300	17	3400	100	156			05.10.13
54	17	3400	17	3500	100	139		Risteys	05.10.13
54	17	3500	17	3600	100	189		Risteys	05.10.13
54	17	3600	17	3700	100	202			05.10.13
54	17	3700	17	3800	100	218		Risteys	05.10.13
54	17	3800	17	3900	100	169		Risteys	05.10.13
54	17	3900	17	4000	100	177			05.10.13
54	17	4000	17	4100	100	177			05.10.13
54	17	4100	17	4200	100	176			05.10.13
54	17	4200	17	4300	100	184			05.10.13
54	17	4300	17	4400	100	199			05.10.13
54	17	4400	17	4500	100	197			05.10.13
54	17	4500	17	4600	100	197			05.10.13

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (19/25)

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos	Arvonväh.	Kommentit	Mittauspvm
54	17	4600	17	4700	100	216			05.10.13
54	17	4700	17	4800	100	196			05.10.13
54	17	4800	17	4900	100			Likaa	05.10.13
54	17	4900	17	5000	100			Likaa	05.10.13
54	17	5000	17	5100	100			Likaa	05.10.13
54	17	5100	17	5200	100			Este	05.10.13
54	17	5200	17	5300	100	152		Risteys	05.10.13
54	17	5300	17	5400	100	126			05.10.13
54	17	5400	17	5500	100	155			05.10.13
54	17	5500	17	5600	100			Likaa	05.10.13
54	17	5600	17	5700	100			Likaa	05.10.13
54	17	5700	17	5800	100			Likaa	05.10.13
54	17	5800	17	5900	100	123			05.10.13
54	17	5900	17	6000	100	145			05.10.13
54	17	6000	17	6100	100	170		Risteys	05.10.13
54	17	6100	17	6200	100	172		Risteys	05.10.13
54	17	6200	17	6300	100	185			05.10.13
54	17	6300	17	6400	100	187			05.10.13
54	17	6400	17	6500	100	188			05.10.13
54	17	6500	17	6600	100	183			05.10.13
54	17	6600	17	6700	100	180			05.10.13
54	17	6700	17	6800	100	187			05.10.13
54	17	6800	17	6900	100	181			05.10.13
54	17	6900	17	7000	100	173			05.10.13
54	17	7000	17	7100	100	180			05.10.13
54	17	7100	17	7200	100			Este	05.10.13
54	17	7200	18	0	18				05.10.13
54	18	0	18	100	100			Este	05.10.13
54	18	100	18	200	100	207		Risteys	05.10.13
54	18	200	18	300	100	170			05.10.13
54	18	300	18	400	100	213			05.10.13
54	18	400	18	500	100	199			05.10.13
54	18	500	18	600	100	190			05.10.13
54	18	600	18	700	100	220			05.10.13
54	18	700	18	800	100	219			05.10.13
54	18	800	18	900	100			Likaa	05.10.13
54	18	900	18	1000	100			Likaa	05.10.13
54	18	1000	18	1100	100	219			05.10.13
54	18	1100	18	1200	100	182			05.10.13
54	18	1200	18	1300	100	168			05.10.13
54	18	1300	18	1400	100	202			05.10.13
54	18	1400	18	1500	100	223			05.10.13
54	18	1500	18	1600	100	208			05.10.13
54	18	1600	18	1700	100	204			05.10.13
54	18	1700	18	1800	100	185			05.10.13
54	18	1800	18	1900	100	208			05.10.13
54	18	1900	18	2000	100	219			05.10.13
54	18	2000	18	2100	100	217			05.10.13
54	18	2100	18	2200	100	209			05.10.13
54	18	2200	18	2300	100	205			05.10.13
54	18	2300	18	2400	100	206		Risteys	05.10.13
54	18	2400	18	2500	100	175		Risteys	05.10.13
54	18	2500	18	2600	100	191		Risteys	05.10.13
54	18	2600	18	2700	100	205			05.10.13
54	18	2700	18	2800	100	189			05.10.13
54	18	2800	18	2900	100	193			05.10.13
54	18	2900	18	3000	100	193			05.10.13
54	18	3000	18	3100	100	152		Risteys	05.10.13
54	18	3100	18	3200	100	179			05.10.13
54	18	3200	18	3300	100	166			05.10.13
54	18	3300	18	3400	100	170			05.10.13
54	18	3400	18	3500	100	179			05.10.13
54	18	3500	18	3600	100	200			05.10.13
54	18	3600	18	3700	100	208			05.10.13
54	18	3700	18	3800	100	236			05.10.13
54	18	3800	18	3900	100	233			05.10.13
54	18	3900	18	4000	100	223			05.10.13
54	18	4000	18	4100	100	224			05.10.13
54	18	4100	18	4200	100	216		Risteys	05.10.13
54	18	4200	18	4300	100	170			05.10.13
54	18	4300	19	0	54	180		Risteys	05.10.13
54	19	0	19	100	100	191		Risteys	05.10.13

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (20/25)

Vasen reunaviiva

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos	Kommentit
54	19	0	19	100	100	222	Risteys
54	18	4300	19	0	54	191	
54	18	4200	18	4300	100	210	
54	18	4100	18	4200	100	201	
54	18	4000	18	4100	100	225	
54	18	3900	18	4000	100	228	
54	18	3800	18	3900	100	219	
54	18	3700	18	3800	100	222	
54	18	3600	18	3700	100	223	
54	18	3500	18	3600	100	200	
54	18	3400	18	3500	100	191	
54	18	3300	18	3400	100	196	
54	18	3200	18	3300	100	205	
54	18	3100	18	3200	100	208	
54	18	3000	18	3100	100	210	Risteys
54	18	2900	18	3000	100	216	Risteys
54	18	2800	18	2900	100	215	Risteys
54	18	2700	18	2800	100	223	
54	18	2600	18	2700	100	248	Risteys
54	18	2500	18	2600	100	244	Risteys
54	18	2400	18	2500	100	236	Risteys
54	18	2300	18	2400	100	216	
54	18	2200	18	2300	100	226	
54	18	2100	18	2200	100	245	
54	18	2000	18	2100	100		Este
54	18	1900	18	2000	100		Este
54	18	1800	18	1900	100	223	
54	18	1700	18	1800	100	235	
54	18	1600	18	1700	100	239	
54	18	1500	18	1600	100	234	
54	18	1400	18	1500	100	240	
54	18	1300	18	1400	100	245	
54	18	1200	18	1300	100	232	
54	18	1100	18	1200	100	241	
54	18	1000	18	1100	100	260	
54	18	900	18	1000	100	260	
54	18	800	18	900	100	251	
54	18	700	18	800	100	260	
54	18	600	18	700	100	259	
54	18	500	18	600	100	251	
54	18	400	18	500	100	246	
54	18	300	18	400	100	246	
54	18	200	18	300	100	239	
54	18	100	18	200	100	271	
54	18	0	18	100	100	250	Risteys
54	17	7200	18	0	18		
54	17	7100	17	7200	100	256	Risteys
54	17	7000	17	7100	100	250	
54	17	6900	17	7000	100	228	
54	17	6800	17	6900	100	229	
54	17	6700	17	6800	100	218	
54	17	6600	17	6700	100	242	
54	17	6500	17	6600	100	254	
54	17	6400	17	6500	100	258	
54	17	6300	17	6400	100	260	
54	17	6200	17	6300	100	269	
54	17	6100	17	6200	100	269	
54	17	6000	17	6100	100	256	Risteys
54	17	5900	17	6000	100	245	Risteys
54	17	5800	17	5900	100	256	
54	17	5700	17	5800	100	253	
54	17	5600	17	5700	100	265	
54	17	5500	17	5600	100		Likaa
54	17	5400	17	5500	100	207	
54	17	5300	17	5400	100	189	
54	17	5200	17	5300	100	230	Risteys
54	17	5100	17	5200	100	121	Risteys
54	17	5000	17	5100	100	151	
54	17	4900	17	5000	100	193	
54	17	4800	17	4900	100	228	
54	17	4700	17	4800	100	227	
54	17	4600	17	4700	100	238	
54	17	4500	17	4600	100	225	
54	17	4400	17	4500	100	227	
54	17	4300	17	4400	100	248	
54	17	4200	17	4300	100	257	
54	17	4100	17	4200	100	277	Risteys
54	17	4000	17	4100	100	291	Risteys
54	17	3900	17	4000	100	269	Risteys
54	17	3800	17	3900	100	288	
54	17	3700	17	3800	100	291	
54	17	3600	17	3700	100	288	
54	17	3500	17	3600	100	263	
54	17	3400	17	3500	100	248	Risteys
54	17	3300	17	3400	100	294	Risteys
54	17	3200	17	3300	100	273	
54	17	3100	17	3200	100	279	
54	17	3000	17	3100	100	276	
54	17	2900	17	3000	100	284	
54	17	2800	17	2900	100	277	
54	17	2700	17	2800	100	281	
54	17	2600	17	2700	100	253	
54	17	2500	17	2600	100	284	
54	17	2400	17	2500	100	275	
54	17	2300	17	2400	100	271	Risteys
54	17	2200	17	2300	100	314	Risteys
54	17	2100	17	2200	100	283	
54	17	2000	17	2100	100	279	
54	17	1900	17	2000	100	290	
54	17	1800	17	1900	100	278	
54	17	1700	17	1800	100	270	
54	17	1600	17	1700	100	277	
54	17	1500	17	1600	100	251	
54	17	1400	17	1500	100	244	
54	17	1300	17	1400	100	268	
54	17	1200	17	1300	100	284	
54	17	1100	17	1200	100	291	
54	17	1000	17	1100	100	267	
54	17	900	17	1000	100	223	
54	17	800	17	900	100	237	
54	17	700	17	800	100	231	
54	17	600	17	700	100	236	
54	17	500	17	600	100	233	
54	17	400	17	500	100	223	Risteys
54	17	300	17	400	100	219	Risteys
54	17	200	17	300	100	252	Risteys
54	17	100	17	200	100	260	Risteys
54	17	0	17	100	100	215	Risteys

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos	Kommentit
54	16	6400	16	0	95	147	
54	16	6300	16	6400	100	203	
54	16	6200	16	6300	100	203	
54	16	6100	16	6200	100	187	
54	16	6000	16	6100	100	187	
54	16	5900	16	6000	100	198	
54	16	5800	16	5900	100	198	
54	16	5700	16	5800	100	212	
54	16	5600	16	5700	100	223	
54	16	5500	16	5600	100	231	
54	16	5400	16	5500	100	234	
54	16	5300	16	5400	100	213	Risteys
54	16	5200	16	5300	100	216	Risteys
54	16	5100	16	5200	100	245	Risteys
54	16	5000	16	5100	100	254	
54	16	4900	16	5000	100	278	
54	16	4800	16	4900	100	272	
54	16	4700	16	4800	100	233	
54	16	4600	16	4700	100	216	
54	16	4500	16	4600	100	225	
54	16	4400	16	4500	100	223	
54	16	4300	16	4400	100	229	
54	16	4200	16	4300	100	219	
54	16	4100	16	4200	100	222	
54	16	4000	16	4100	100	226	
54	16	3900	16	4000	100		Este
54	16	3800	16	3900	100		Este
54	16	3700	16	3800	100		Este
54	16	3600	16	3700	100		Este
54	16	3500	16	3600	100	186	
54	16	3400	16	3500	100	206	
54	16	3300	16	3400	100	188	
54	16	3200	16	3300	100	209	
54	16	3100	16	3200	100	215	
54	16	3000	16	3100	100	222	
54	16	2900	16	3000	100	213	
54	16	2800	16	2900	100		Likaa
54	16	2700	16	2800	100		Likaa
54	16	2600	16	2700	100	189	
54	16	2500	16	2600	100	198	
54	16	2400	16	2500	100	238	
54	16	2300	16	2400	100	239	
54	16	2200	16	2300	100	240	
54	16	2100	16	2200	100	233	
54	16	2000	16	2100	100	219	
54	16	1900	16	2000	100	231	
54	16	1800	16	1900	100	235	
54	16	1700	16	1800	100	227	
54	16	1600	16	1700	100	214	Risteys
54	16	1500	16	1600	100	209	Risteys
54	16	1400	16	1500	100	265	
54	16	1300	16	1400	100	276	
54	16	1200	16	1300	100	264	
54	16	1100	16	1200	100	271	
54	16	1000	16	1100	100	256	
54	16	900	16	1000	100	277	Risteys
54	16	800	16	900	100	274	
54	16	700	16	800	100	250	
54	16	600	16	700	100	229	
54	16	500	16	600	100	229	
54	16	400	16	500	100	208	
54	16	300	16	400	100	263	
54	16	200	16	300	100	274	
54	16	100	16	200	100	265	
54	16	0	16	100	100	229	Risteys
54	15	6400	16	0	60	209	Risteys
54	15	6300	15	6400	100	216	
54	15	6200	15	6300	100	205	
54	15	6100	15	6200	100	202	
54	15	6000	15	6100	100	216	
54	15	5900	15	6000	100	252	
54	15	5800	15	5900	100	289	
54	15	5700	15	5800	100	288	
54	15	5600	15	5700	100	270	
54	15	5500	15	5600	100	257	
54	15	5400	15	5500	100	286	
54	15	5300	15	5400	100	301	
54	15	5200	15	5300	100	300	
54	15	5100	15	5200	100	269	Risteys
54	15	5000	15	5100	100	176	Risteys
54	15	4900	15	5000	100	166	
54	15	4800	15	4900	100	174	
54	15	4700	15	4800	100	179	
54	15	4600	15	4700	100	170	
54	15	4500	15	4600	100	154	
54	15	4400	15	4500	100	162	
54	15	4300	15	4400	100	158	
54	15	4200	15	4300	100	164	
54	15	4100	15	4200	100	174	
54	15	4000	15	4100	100	177	
54	15	3900	15	4000	100	182	
54	15	3800	15	3900	100	204	
54	15	3700	15	3800	100	216	
54	15	3600	15	3700	100	186	
54	15	3500	15	3600	100	192	Risteys
54	15	3400	15	3500	100	158	Risteys
54	15	3300	15	3400	100	182	Risteys
54	15	3200	15	3300	100	175	Risteys
54	15	3100	15	3200	100	191	
54	15	3000	15	3100	100	195	
54	15	2900	15	3000	100	162	
54	15	2800	15	2900	100	143	
54	15	2700	15	2800	100	160	
54	15	2600	15	2700	100	164	Risteys
54	15	2500	15	2600	100	138	Risteys
54	15	2400	15	2500	100	136	
54	15	2300	15	2400	100	163	
54	15	2200	15	2300	100	155	
54	15	2100	15	2200	100	124	
54	15	2000	15	2100	100		Likaa
54	15	1900	15	2000	100		Likaa
54	15	1800	15	1900	100		Likaa
54	15	1700	15	1800	100		Likaa
54	15	1600	15	1700	100	136	Risteys
54	15	1500	15	1600	100	171	
54	15	1400	15	1500	100	193	
54	15	1300	15	1400	100	184	
54	15	1200	15	1300	100	180	

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (21/25)

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos	Kommentit
54	15	1100	15	1200	100	158	
54	15	1000	15	1100	100	178	
54	15	900	15	1000	100	170	
54	15	800	15	900	100	178	
54	15	700	15	800	100	193	
54	15	600	15	700	100	184	
54	15	500	15	600	100	185	
54	15	400	15	500	100	170	
54	15	300	15	400	100	155	
54	15	200	15	300	100	140	
54	15	100	15	200	100	150	
54	15	0	15	100	100	116	Risteys
54	14	4800	15	0	80	123	Risteys
54	14	4700	14	4800	100	135	
54	14	4600	14	4700	100	119	
54	14	4500	14	4600	100	122	
54	14	4400	14	4500	100	115	
54	14	4300	14	4400	100	120	
54	14	4200	14	4300	100	121	
54	14	4100	14	4200	100	134	
54	14	4000	14	4100	100	138	
54	14	3900	14	4000	100	154	
54	14	3800	14	3900	100	155	Risteys
54	14	3700	14	3800	100	135	Risteys
54	14	3600	14	3700	100	135	
54	14	3500	14	3600	100	144	
54	14	3400	14	3500	100	135	
54	14	3300	14	3400	100	144	
54	14	3200	14	3300	100	146	
54	14	3100	14	3200	100	137	
54	14	3000	14	3100	100	163	Risteys
54	14	2900	14	3000	100	154	Risteys
54	14	2800	14	2900	100	149	Risteys
54	14	2700	14	2800	100	134	
54	14	2600	14	2700	100	142	
54	14	2500	14	2600	100	147	Risteys
54	14	2400	14	2500	100	136	
54	14	2300	14	2400	100	146	Risteys
54	14	2200	14	2300	100	124	Risteys
54	14	2100	14	2200	100	124	
54	14	2000	14	2100	100	129	
54	14	1900	14	2000	100	133	
54	14	1800	14	1900	100	161	
54	14	1700	14	1800	100	145	
54	14	1600	14	1700	100	145	
54	14	1500	14	1600	100	150	Risteys
54	14	1400	14	1500	100	162	Risteys
54	14	1300	14	1400	100	148	
54	14	1200	14	1300	100	151	
54	14	1100	14	1200	100	151	
54	14	1000	14	1100	100	145	
54	14	900	14	1000	100	143	
54	14	800	14	900	100	141	
54	14	700	14	800	100	144	
54	14	600	14	700	100	129	Risteys
54	14	500	14	600	100	136	
54	14	400	14	500	100	136	
54	14	300	14	400	100	124	

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (22/25)

Oikea keskiviiva

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos Valkoinen	Tulos Keltainen	Kommentit
54	14	300	14	400	100		282	
54	14	400	14	500	100		280	
54	14	500	14	600	100		270	
54	14	600	14	700	100	236		
54	14	700	14	800	100	257		
54	14	800	14	900	100	263		
54	14	900	14	1000	100	268		
54	14	1000	14	1100	100	261		
54	14	1100	14	1200	100	253		
54	14	1200	14	1300	100	257		
54	14	1300	14	1400	100	233		
54	14	1400	14	1500	100	237		
54	14	1500	14	1600	100	232		
54	14	1600	14	1700	100		247	
54	14	1700	14	1800	100		259	
54	14	1800	14	1900	100		272	
54	14	1900	14	2000	100		262	
54	14	2000	14	2100	100		259	
54	14	2100	14	2200	100		241	
54	14	2200	14	2300	100		235	
54	14	2300	14	2400	100		240	
54	14	2400	14	2500	100		252	
54	14	2500	14	2600	100		241	
54	14	2600	14	2700	100	238		
54	14	2700	14	2800	100		193	
54	14	2800	14	2900	100		258	
54	14	2900	14	3000	100		263	
54	14	3000	14	3100	100		273	
54	14	3100	14	3200	100		272	
54	14	3200	14	3300	100		248	
54	14	3300	14	3400	100		238	
54	14	3400	14	3500	100		261	
54	14	3500	14	3600	100	244		
54	14	3600	14	3700	100	237		
54	14	3700	14	3800	100	239		
54	14	3800	14	3900	100		251	
54	14	3900	14	4000	100		266	
54	14	4000	14	4100	100		261	
54	14	4100	14	4200	100		267	
54	14	4200	14	4300	100		269	
54	14	4300	14	4400	100		253	
54	14	4400	14	4500	100		260	
54	14	4500	14	4600	100		264	
54	14	4600	14	4700	100			Risteys,Ei viivaa
54	14	4700	14	4800	100			Risteys,Ei viivaa
54	14	4800	15	0	80			Risteys,Ei viivaa
54	15	0	15	100	100			Risteys,Ei viivaa
54	15	100	15	200	100			Risteys,Ei viivaa
54	15	200	15	300	100			Risteys,Ei viivaa
54	15	300	15	400	100			Risteys,Ei viivaa
54	15	400	15	500	100	240		
54	15	500	15	600	100	250		
54	15	600	15	700	100	246		
54	15	700	15	800	100	243		
54	15	800	15	900	100	247		
54	15	900	15	1000	100	249		
54	15	1000	15	1100	100	246		
54	15	1100	15	1200	100	252		
54	15	1200	15	1300	100	251		
54	15	1300	15	1400	100	249		
54	15	1400	15	1500	100	247		
54	15	1500	15	1600	100	243		
54	15	1600	15	1700	100	243		
54	15	1700	15	1800	100	244		
54	15	1800	15	1900	100	238		
54	15	1900	15	2000	100	251		
54	15	2000	15	2100	100	272		
54	15	2100	15	2200	100	270		
54	15	2200	15	2300	100		270	
54	15	2300	15	2400	100		260	
54	15	2400	15	2500	100		248	
54	15	2500	15	2600	100		232	
54	15	2600	15	2700	100	244		
54	15	2700	15	2800	100	242		

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos Valkoinen	Tulos Keltainen	Kommentit
54	15	2800	15	2900	100	244		
54	15	2900	15	3000	100	247		
54	15	3000	15	3100	100	261		
54	15	3100	15	3200	100	266		
54	15	3200	15	3300	100	264		
54	15	3300	15	3400	100	268		
54	15	3400	15	3500	100	244		
54	15	3500	15	3600	100	253		
54	15	3600	15	3700	100	257		
54	15	3700	15	3800	100	245		
54	15	3800	15	3900	100	253		
54	15	3900	15	4000	100	254		
54	15	4000	15	4100	100	255		
54	15	4100	15	4200	100	252		
54	15	4200	15	4300	100	277		
54	15	4300	15	4400	100		270	
54	15	4400	15	4500	100		256	
54	15	4500	15	4600	100		261	
54	15	4600	15	4700	100		261	
54	15	4700	15	4800	100		254	
54	15	4800	15	4900	100		248	
54	15	4900	15	5000	100		228	
54	15	5000	15	5100	100		233	
54	15	5100	15	5200	100		241	
54	15	5200	15	5300	100		236	
54	15	5300	15	5400	100		245	
54	15	5400	15	5500	100		231	
54	15	5500	15	5600	100		231	
54	15	5600	15	5700	100		248	
54	15	5700	15	5800	100	258		
54	15	5800	15	5900	100	254		
54	15	5900	15	6000	100	245		
54	15	6000	15	6100	100	232		
54	15	6100	15	6200	100		234	
54	15	6200	15	6300	100		229	
54	15	6300	15	6400	100		230	
54	15	6400	16	0	60		244	
54	16	0	16	100	100	234		
54	16	100	16	200	100		240	
54	16	200	16	300	100		253	
54	16	300	16	400	100		245	
54	16	400	16	500	100		255	
54	16	500	16	600	100		232	
54	16	600	16	700	100		242	
54	16	700	16	800	100		238	
54	16	800	16	900	100	240		
54	16	900	16	1000	100	239		
54	16	1000	16	1100	100	242		
54	16	1100	16	1200	100	252		
54	16	1200	16	1300	100	256		
54	16	1300	16	1400	100		248	
54	16	1400	16	1500	100		262	
54	16	1500	16	1600	100		266	
54	16	1600	16	1700	100	238		
54	16	1700	16	1800	100	253		
54	16	1800	16	1900	100		257	
54	16	1900	16	2000	100		252	
54	16	2000	16	2100	100		254	
54	16	2100	16	2200	100		247	
54	16	2200	16	2300	100		248	
54	16	2300	16	2400	100		228	
54	16	2400	16	2500	100		241	
54	16	2500	16	2600	100		241	
54	16	2600	16	2700	100	235		
54	16	2700	16	2800	100	240		
54	16	2800	16	2900	100			Likaa
54	16	2900	16	3000	100	229		
54	16	3000	16	3100	100	252		
54	16	3100	16	3200	100	256		
54	16	3200	16	3300	100	267		
54	16	3300	16	3400	100	269		
54	16	3400	16	3500	100	277		
54	16	3500	16	3600	100		273	
54	16	3600	16	3700	100		260	

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (23/25)

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos Valkoinen	Tulos Keltainen	Kommentit
54	16	3700	16	3800	100		261	
54	16	3800	16	3900	100		248	
54	16	3900	16	4000	100		248	
54	16	4000	16	4100	100		247	
54	16	4100	16	4200	100		241	
54	16	4200	16	4300	100	240		
54	16	4300	16	4400	100	235		
54	16	4400	16	4500	100	239		
54	16	4500	16	4600	100	244		
54	16	4600	16	4700	100	245		
54	16	4700	16	4800	100	260		
54	16	4800	16	4900	100	289		
54	16	4900	16	5000	100		310	
54	16	5000	16	5100	100		267	
54	16	5100	16	5200	100		274	
54	16	5200	16	5300	100		266	
54	16	5300	16	5400	100		241	
54	16	5400	16	5500	100		248	
54	16	5500	16	5600	100		270	
54	16	5600	16	5700	100		272	
54	16	5700	16	5800	100		274	
54	16	5800	16	5900	100		275	
54	16	5900	16	6000	100		271	
54	16	6000	16	6100	100		260	
54	16	6100	16	6200	100		251	
54	16	6200	16	6300	100		280	
54	16	6300	16	6400	100		268	
54	16	6400	17	0	95		238	
54	17	0	17	100	100		264	
54	17	100	17	200	100		280	
54	17	200	17	300	100	256		
54	17	300	17	400	100	262		
54	17	400	17	500	100	270		
54	17	500	17	600	100	256		
54	17	600	17	700	100	280		
54	17	700	17	800	100		286	
54	17	800	17	900	100		289	
54	17	900	17	1000	100		295	
54	17	1000	17	1100	100		267	
54	17	1100	17	1200	100		279	
54	17	1200	17	1300	100		286	
54	17	1300	17	1400	100		268	
54	17	1400	17	1500	100		275	
54	17	1500	17	1600	100	280		
54	17	1600	17	1700	100	279		
54	17	1700	17	1800	100	277		
54	17	1800	17	1900	100	297		
54	17	1900	17	2000	100	292		
54	17	2000	17	2100	100	240		
54	17	2100	17	2200	100	241		
54	17	2200	17	2300	100	228		
54	17	2300	17	2400	100	197		
54	17	2400	17	2500	100	211		
54	17	2500	17	2600	100	228		
54	17	2600	17	2700	100	223		
54	17	2700	17	2800	100	210		
54	17	2800	17	2900	100	206		
54	17	2900	17	3000	100	218		
54	17	3000	17	3100	100	226		
54	17	3100	17	3200	100	218		
54	17	3200	17	3300	100	222		
54	17	3300	17	3400	100	238		
54	17	3400	17	3500	100		242	
54	17	3500	17	3600	100		259	
54	17	3600	17	3700	100		273	
54	17	3700	17	3800	100		283	
54	17	3800	17	3900	100		275	
54	17	3900	17	4000	100		263	
54	17	4000	17	4100	100		258	
54	17	4100	17	4200	100	227		
54	17	4200	17	4300	100	235		
54	17	4300	17	4400	100	237		
54	17	4400	17	4500	100	242		

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos Valkoinen	Tulos Keltainen	Kommentit
54	17	4500	17	4600	100	235		
54	17	4600	17	4700	100	248		
54	17	4700	17	4800	100	243		
54	17	4800	17	4900	100	258		
54	17	4900	17	5000	100		281	
54	17	5000	17	5100	100		276	
54	17	5100	17	5200	100		241	
54	17	5200	17	5300	100	195		
54	17	5300	17	5400	100	232		
54	17	5400	17	5500	100		249	
54	17	5500	17	5600	100		281	
54	17	5600	17	5700	100		284	
54	17	5700	17	5800	100		262	
54	17	5800	17	5900	100		265	
54	17	5900	17	6000	100		238	
54	17	6000	17	6100	100	222		
54	17	6100	17	6200	100	220		
54	17	6200	17	6300	100	227		
54	17	6300	17	6400	100	232		
54	17	6400	17	6500	100	229		
54	17	6500	17	6600	100	224		
54	17	6600	17	6700	100	225		
54	17	6700	17	6800	100	237		
54	17	6800	17	6900	100	246		
54	17	6900	17	7000	100		258	
54	17	7000	17	7100	100		267	
54	17	7100	17	7200	100		253	
54	17	7200	18	0	18			
54	18	0	18	100	100		247	
54	18	100	18	200	100	235		
54	18	200	18	300	100	240		
54	18	300	18	400	100	235		
54	18	400	18	500	100	223		
54	18	500	18	600	100	236		
54	18	600	18	700	100	248		
54	18	700	18	800	100	248		
54	18	800	18	900	100	253		
54	18	900	18	1000	100		253	
54	18	1000	18	1100	100		255	
54	18	1100	18	1200	100		260	
54	18	1200	18	1300	100		265	
54	18	1300	18	1400	100		253	
54	18	1400	18	1500	100		249	
54	18	1500	18	1600	100		249	
54	18	1600	18	1700	100		260	
54	18	1700	18	1800	100	248		
54	18	1800	18	1900	100	244		
54	18	1900	18	2000	100	231		
54	18	2000	18	2100	100	255		
54	18	2100	18	2200	100		265	
54	18	2200	18	2300	100		257	
54	18	2300	18	2400	100		252	
54	18	2400	18	2500	100		246	
54	18	2500	18	2600	100		220	
54	18	2600	18	2700	100		250	
54	18	2700	18	2800	100		252	
54	18	2800	18	2900	100		270	
54	18	2900	18	3000	100		266	
54	18	3000	18	3100	100		254	
54	18	3100	18	3200	100		269	
54	18	3200	18	3300	100	245		
54	18	3300	18	3400	100	227		
54	18	3400	18	3500	100	240		
54	18	3500	18	3600	100	249		
54	18	3600	18	3700	100	247		
54	18	3700	18	3800	100	266		
54	18	3800	18	3900	100		275	
54	18	3900	18	4000	100		248	
54	18	4000	18	4100	100		232	
54	18	4100	18	4200	100			Risteys,Ei viivaa
54	18	4200	18	4300	100			Risteys,Ei viivaa
54	18	4300	19	0	54			Risteys,Ei viivaa
54	19	0	19	100	100			Risteys,Ei viivaa

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (24/25)

Vasen keskiviiva

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos Valkoinen	Tulos Keltainen	Kommentit
54	14	300	14	400	100		253	
54	14	400	14	500	100		253	
54	14	500	14	600	100		252	
54	14	600	14	700	100		269	
54	14	700	14	800	100		272	
54	14	800	14	900	100		294	
54	14	900	14	1000	100	325		
54	14	1000	14	1100	100	312		
54	14	1100	14	1200	100	276		
54	14	1200	14	1300	100	268		
54	14	1300	14	1400	100	253		
54	14	1400	14	1500	100	252		
54	14	1500	14	1600	100	249		
54	14	1600	14	1700	100	226		
54	14	1700	14	1800	100	231		
54	14	1800	14	1900	100	237		
54	14	1900	14	2000	100	230		
54	14	2000	14	2100	100		249	
54	14	2100	14	2200	100		265	
54	14	2200	14	2300	100		242	
54	14	2300	14	2400	100		238	
54	14	2400	14	2500	100		253	
54	14	2500	14	2600	100		259	
54	14	2600	14	2700	100		251	
54	14	2700	14	2800	100		218	
54	14	2800	14	2900	100		255	
54	14	2900	14	3000	100		253	
54	14	3000	14	3100	100	245		
54	14	3100	14	3200	100		242	
54	14	3200	14	3300	100		248	
54	14	3300	14	3400	100		250	
54	14	3400	14	3500	100		260	
54	14	3500	14	3600	100		265	
54	14	3600	14	3700	100		257	
54	14	3700	14	3800	100		240	
54	14	3800	14	3900	100		254	
54	14	3900	14	4000	100		250	
54	14	4000	14	4100	100	245		
54	14	4100	14	4200	100	233		
54	14	4200	14	4300	100	231		
54	14	4300	14	4400	100		246	
54	14	4400	14	4500	100		256	
54	14	4500	14	4600	100		268	
54	14	4600	14	4700	100			Risteyt,Ei viivaa
54	14	4700	14	4800	100			Risteyt,Ei viivaa
54	14	4800	15	0	80			Risteyt,Ei viivaa
54	15	0	15	100	100			Risteyt,Ei viivaa
54	15	100	15	200	100			Risteyt,Ei viivaa
54	15	200	15	300	100			Risteyt,Ei viivaa
54	15	300	15	400	100		271	
54	15	400	15	500	100		279	
54	15	500	15	600	100	318		
54	15	600	15	700	100	290		
54	15	700	15	800	100	259		
54	15	800	15	900	100	271		
54	15	900	15	1000	100	270		
54	15	1000	15	1100	100	277		
54	15	1100	15	1200	100	269		
54	15	1200	15	1300	100	263		
54	15	1300	15	1400	100	262		
54	15	1400	15	1500	100	260		
54	15	1500	15	1600	100	276		
54	15	1600	15	1700	100	273		
54	15	1700	15	1800	100	254		
54	15	1800	15	1900	100	255		
54	15	1900	15	2000	100	256		
54	15	2000	15	2100	100	265		
54	15	2100	15	2200	100	237		
54	15	2200	15	2300	100	260		
54	15	2300	15	2400	100	267		
54	15	2400	15	2500	100	261		
54	15	2500	15	2600	100	258		
54	15	2600	15	2700	100		266	
54	15	2700	15	2800	100		286	
54	15	2800	15	2900	100		275	
54	15	2900	15	3000	100		277	

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos Valkoinen	Tulos Keltainen	Kommentit
54	15	3000	15	3100	100	274		
54	15	3100	15	3200	100	263		
54	15	3200	15	3300	100	260		
54	15	3300	15	3400	100	254		
54	15	3400	15	3500	100	252		
54	15	3500	15	3600	100	261		
54	15	3600	15	3700	100	244		
54	15	3700	15	3800	100	249		
54	15	3800	15	3900	100	260		
54	15	3900	15	4000	100	261		
54	15	4000	15	4100	100	261		
54	15	4100	15	4200	100	258		
54	15	4200	15	4300	100	257		
54	15	4300	15	4400	100	257		
54	15	4400	15	4500	100	261		
54	15	4500	15	4600	100	263		
54	15	4600	15	4700	100	246		
54	15	4700	15	4800	100		245	
54	15	4800	15	4900	100		230	
54	15	4900	15	5000	100		224	
54	15	5000	15	5100	100		242	
54	15	5100	15	5200	100		252	
54	15	5200	15	5300	100		239	
54	15	5300	15	5400	100		261	
54	15	5400	15	5500	100		274	
54	15	5500	15	5600	100		256	
54	15	5600	15	5700	100		260	
54	15	5700	15	5800	100		260	
54	15	5800	15	5900	100		243	
54	15	5900	15	6000	100		237	
54	15	6000	15	6100	100		244	
54	15	6100	15	6200	100	225		
54	15	6200	15	6300	100	221		
54	15	6300	15	6400	100	221		
54	15	6400	16	0	60	224		
54	16	0	16	100	100		256	
54	16	100	16	200	100		261	
54	16	200	16	300	100		245	
54	16	300	16	400	100		258	
54	16	400	16	500	100		246	
54	16	500	16	600	100		249	
54	16	600	16	700	100		220	
54	16	700	16	800	100		229	
54	16	800	16	900	100		239	
54	16	900	16	1000	100		240	
54	16	1000	16	1100	100		252	
54	16	1100	16	1200	100		249	
54	16	1200	16	1300	100	251		
54	16	1300	16	1400	100	244		
54	16	1400	16	1500	100	237		
54	16	1500	16	1600	100	229		
54	16	1600	16	1700	100		243	
54	16	1700	16	1800	100		247	
54	16	1800	16	1900	100		265	
54	16	1900	16	2000	100	235		
54	16	2000	16	2100	100	241		
54	16	2100	16	2200	100		236	
54	16	2200	16	2300	100		266	
54	16	2300	16	2400	100		256	
54	16	2400	16	2500	100		270	
54	16	2500	16	2600	100		252	
54	16	2600	16	2700	100		259	
54	16	2700	16	2800	100		252	
54	16	2800	16	2900	100			Likaa
54	16	2900	16	3000	100		257	
54	16	3000	16	3100	100	233		
54	16	3100	16	3200	100	236		
54	16	3200	16	3300	100	231		
54	16	3300	16	3400	100	233		
54	16	3400	16	3500	100	223		
54	16	3500	16	3600	100	225		
54	16	3600	16	3700	100	229		
54	16	3700	16	3800	100	235		
54	16	3800	16	3900	100		232	
54	16	3900	16	4000	100		286	
54	16	4000	16	4100	100		275	

Liite 1 Mobiilimittausaineisto (25/25)

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos Valkoinen	Tulos Keltainen	Kommentit
54	16	4100	16	4200	100		263	
54	16	4200	16	4300	100		259	
54	16	4300	16	4400	100		262	
54	16	4400	16	4500	100		250	
54	16	4500	16	4600	100	253		
54	16	4600	16	4700	100	248		
54	16	4700	16	4800	100	253		
54	16	4800	16	4900	100	252		
54	16	4900	16	5000	100	241		
54	16	5000	16	5100	100	239		
54	16	5100	16	5200	100	234		
54	16	5200	16	5300	100		240	
54	16	5300	16	5400	100		265	
54	16	5400	16	5500	100		258	
54	16	5500	16	5600	100		257	
54	16	5600	16	5700	100	246		
54	16	5700	16	5800	100	248		
54	16	5800	16	5900	100		234	
54	16	5900	16	6000	100		269	
54	16	6000	16	6100	100		242	
54	16	6100	16	6200	100		259	
54	16	6200	16	6300	100		234	
54	16	6300	16	6400	100		248	
54	16	6400	17	0	95		246	
54	17	0	17	100	100		253	
54	17	100	17	200	100		256	
54	17	200	17	300	100		263	
54	17	300	17	400	100		263	
54	17	400	17	500	100		263	
54	17	500	17	600	100		267	
54	17	600	17	700	100	259		
54	17	700	17	800	100	256		
54	17	800	17	900	100	256		
54	17	900	17	1000	100	258		
54	17	1000	17	1100	100		221	
54	17	1100	17	1200	100		235	
54	17	1200	17	1300	100		233	
54	17	1300	17	1400	100		239	
54	17	1400	17	1500	100		232	
54	17	1500	17	1600	100		241	
54	17	1600	17	1700	100		255	
54	17	1700	17	1800	100		259	
54	17	1800	17	1900	100		287	
54	17	1900	17	2000	100	261		
54	17	2000	17	2100	100	244		
54	17	2100	17	2200	100	251		
54	17	2200	17	2300	100	251		
54	17	2300	17	2400	100	240		
54	17	2400	17	2500	100	248		
54	17	2500	17	2600	100	256		
54	17	2600	17	2700	100	261		
54	17	2700	17	2800	100	260		
54	17	2800	17	2900	100	243		
54	17	2900	17	3000	100	251		
54	17	3000	17	3100	100	241		
54	17	3100	17	3200	100	240		
54	17	3200	17	3300	100	246		
54	17	3300	17	3400	100	261		
54	17	3400	17	3500	100	253		
54	17	3500	17	3600	100	248		
54	17	3600	17	3700	100	271		
54	17	3700	17	3800	100		266	
54	17	3800	17	3900	100		269	
54	17	3900	17	4000	100		256	
54	17	4000	17	4100	100		257	
54	17	4100	17	4200	100		262	
54	17	4200	17	4300	100		222	
54	17	4300	17	4400	100		230	
54	17	4400	17	4500	100	259		
54	17	4500	17	4600	100	248		
54	17	4600	17	4700	100	248		

Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	Tulos Valkoinen	Tulos Keltainen	Kommentit
54	17	4700	17	4800	100	253		
54	17	4800	17	4900	100	241		
54	17	4900	17	5000	100	246		
54	17	5000	17	5100	100	230		
54	17	5100	17	5200	100		220	
54	17	5200	17	5300	100		232	
54	17	5300	17	5400	100		227	
54	17	5400	17	5500	100		248	
54	17	5500	17	5600	100	270		
54	17	5600	17	5700	100	277		
54	17	5700	17	5800	100	257		
54	17	5800	17	5900	100	261		
54	17	5900	17	6000	100		261	
54	17	6000	17	6100	100		264	
54	17	6100	17	6200	100		274	
54	17	6200	17	6300	100		267	
54	17	6300	17	6400	100			
54	17	6400	17	6500	100	265		
54	17	6500	17	6600	100	268		
54	17	6600	17	6700	100	264		
54	17	6700	17	6800	100	253		
54	17	6800	17	6900	100	242		
54	17	6900	17	7000	100	237		
54	17	7000	17	7100	100	245		
54	17	7100	17	7200	100	254		
54	17	7200	18	0	18			
54	18	0	18	100	100		266	
54	18	100	18	200	100		282	
54	18	200	18	300	100		272	
54	18	300	18	400	100		261	
54	18	400	18	500	100	254		
54	18	500	18	600	100	255		
54	18	600	18	700	100	254		
54	18	700	18	800	100	261		
54	18	800	18	900	100	257		
54	18	900	18	1000	100	271		
54	18	1000	18	1100	100	270		
54	18	1100	18	1200	100	268		
54	18	1200	18	1300	100	258		
54	18	1300	18	1400	100		248	
54	18	1400	18	1500	100		263	
54	18	1500	18	1600	100		288	
54	18	1600	18	1700	100		284	
54	18	1700	18	1800	100		263	
54	18	1800	18	1900	100		258	
54	18	1900	18	2000	100		268	
54	18	2000	18	2100	100	262		
54	18	2100	18	2200	100	257		
54	18	2200	18	2300	100	250		
54	18	2300	18	2400	100		264	
54	18	2400	18	2500	100		283	
54	18	2500	18	2600	100		282	
54	18	2600	18	2700	100		276	
54	18	2700	18	2800	100		269	
54	18	2800	18	2900	100		239	
54	18	2900	18	3000	100		223	
54	18	3000	18	3100	100		256	
54	18	3100	18	3200	100		268	
54	18	3200	18	3300	100		266	
54	18	3300	18	3400	100		264	
54	18	3400	18	3500	100		261	
54	18	3500	18	3600	100		252	
54	18	3600	18	3700	100		243	
54	18	3700	18	3800	100	235		
54	18	3800	18	3900	100	238		
54	18	3900	18	4000	100	242		
54	18	4000	18	4100	100		249	
54	18	4100	18	4200	100		271	
54	18	4200	18	4300	100			Risteys,Ei viivaa
54	18	4300	19	0	54			Risteys,Ei viivaa
54	19	0	19	100	100			Risteys,Ei viivaa

Liite 2 Mittaukset kannettavalla paluuheijastavuusmittarilla (1/3)

Sarjamittaukset kantatiellä 54 mittari ajosuuntaa vastaan 25.7.2013

Tieosa	Paalu	Merkintä	Puoli	Mittaus																	Keski-arvo	Keski-hajonta			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			18	19	20
14	1350	Täplä	Oikea	236	241	231	245	232	203	227	228	226	226	217	214	213	219	217	223	236	242	240	241	228	12
			Vasen	111	109	116	119	126	109	103	111	108	95	94	95	101	101	118	117	110	103	129	124	110	10
16	400	Porras	Oikea	256	217	184	224	240	144	145	146	143	147	127	162	188	225	237	235	227	216	235	160	193	42
			Vasen	243	276	279	264	251	248	249	170	128	139	241	261	275	274	273	275	274	260	254	265	245	45
17	1900	Sileä	Oikea	138	132	129	116	108	109	108	104	104	104	106	106	97	100	112	124	129	134	124	134	116	13
			Vasen	347	342	336	334	329	320	322	328	325	327	331	313	306	321	325	349	359	345	331	335	331	13

Sarjamittaukset mittari osoitettuna ajosuuntaan

Tie	Tieosa	Paalu	Merkintä	Puoli	Mittaus																				Keski-arvo	Keski-hajonta	Päivä-määrä
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
54	14	1350	Tapla	Oikea	317	266	276	279	275	267	266	268	265	268	265	262	266	235	198	283	283	295	290	278	270	23	25.7.
				Vasen	177	161	162	169	156	163	171	186	201	187	166	169	156	173	174	167	217	185	174	168	174	15	25.7.
				Oikea	240	230	247	257	257	252	248	254	261	258	252	259	249	253	235	238	236	244	266	264	250	10	20.8.
				Oikea	220	221	255	251	255	263	258	259	260	250	231	218	214	202	184	237	252	278	247	248	240	24	20.8.
				Vasen	172	198	211	220	224	229	227	226	227	232	222	209	188	164	211	210	206	211	196	196	209	19	20.8.
				Vasen	249	263	264	271	245	244	256	245	249	272	252	224	163	134	244	229	242	258	241	255	240	34	20.8.
	15	2500	Tapla	Oikea	154	173	210	241	248	241	236	219	208	191	183	206	184	210	220	224	186	174	206	205	206	25	5.8.
				Vasen	181	201	185	242	247	248	244	231	208	214	213	143	132	240	217	176	226	220	142	144	203	38	20.8.
				Vasen	336	342	338	292	293	320	301	315	317	317	322	318	285	209	265	263	268	304	313	312	302	32	20.8.
				Oikea	332	327	285	254	259	297	313	313	318	331	360	367	334	298	313	313	326	329	371	285	316	31	25.7.
				Vasen	260	279	270	281	276	276	254	255	251	238	246	254	252	254	254	243	242	246	188*	103	257	13	25.7.
				Oikea	346	336	319	319	296	290	287	286	278	276	263	268	275	299	292	291	262	288	293	326	295	24	5.8.
	16	1400	Porras	Oikea	252	282	286	281	277	280	277	274	275	259	230	244	260	285	304	292	283	242	242	299	271	21	5.8.
				Vasen	309	312	308	322	324	321	314	302	285	248	293	285	297	300	256	260	288	313	323	323	299	23	20.8.
				Oikea	306	310	307	307	301	294	279	227	205	253	300	317	303	321	333	304	228	197	338	326	288	42	5.8.
				Vasen	155	222	264	288	298	289	294	264	179	133	141	194	281	306	318	282	176	190	256	241	61	20.8.	
				Oikea	138	132	129	116	108	109	108	104	104	104	106	106	97	100	112	124	129	134	124	134	116	13	25.7.
				Vasen	347	342	336	334	329	320	322	328	325	327	331	313	306	321	325	349	359	345	331	335	331	13	25.7.
	17	6400	Sileä	Oikea	208	201	199	198	199	200	204	200	205	210	217	216	192	194	222	216	256	252	238	223	213	18	5.8.
				Vasen	217	231	247	245	249	243	249	242	234	228	226	231	226	250	254	239	241	232	231	232	237	10	20.8.
				Oikea	267	280	279	275	267	266	260	257	253	250	255	254	260	273	274	259	262	276	270	254	265	9	5.8.
				Vasen	201	228	228	230	218	222	212	212	212	153	153	111	154	209	209	213	211	210	210	218	201	32	20.8.
				Oikea	218	220	213	211	210	211	207	204	201	209	202	180	190	210	196	204	207	205	206	219	206	10	5.8.
				Vasen	202	200	201	193	193	198	211	195	216	214	204	190	184	167	201	205	217	197	202	210	200	12	20.8.
	18	3900	Sileä	Oikea	272	267	225	212	246	228	244	246	239	230	163	197	254	217	209	257	267	233	167	189	228	31	16.10.
				Vasen	280	270	250	224	210	211	195	178	222	164	132	220	226	229	242	109	147	243	243	118	206	49	16.10.
				Oikea	273	267	267	266	268	273	275	275	174	203	289	272	280	270	230	216	111	90	166	237	235	58	16.10.
				Vasen	252	239	184	149	152	170	217	231	237	250	165	99	73	275	187	69	224	265	224	201	193	61	16.10.
				Oikea	57	82	161	188	196	150	135	151	123	118	185	230	245	250	242	226	32	117	173	236	165	64	16.10.
				Vasen	248	275	269	253	244	236	214	206	189	213	247	158	213	263	215	113	126	153	260	226	216	47	16.10.
8	123	5080	Porras	Oikea	280	270	250	224	210	211	195	178	222	164	132	220	226	229	242	109	147	243	243	118	206	49	16.10.
				Vasen	273	267	267	266	268	273	275	275	174	203	289	272	280	270	230	216	111	90	166	237	235	58	16.10.
				Oikea	252	239	184	149	152	170	217	231	237	250	165	99	73	275	187	69	224	265	224	201	193	61	16.10.
				Vasen	57	82	161	188	196	150	135	151	123	118	185	230	245	250	242	226	32	117	173	236	165	64	16.10.

(*) Taulukossa harmaalla pohjalla olevat mittaukset ovat hylättyjä lukemia, joita ei sisällytetty tulosten analyysiin. Mittaukset 19 ja 20 kohdassa 54/16/400/Porras/Vasen hylättiin keskiarvosta ja -hajonnasta, koska mittauspisteet olivat kostuneet aiemman märkäpaluuheijastavuusmittauksen vedestä, jota oli kulkeutunut mittauspisteille asti. Kaikki mittaukset kohdassa 54/17/1900/Sileä/Oikea hylättiin, koska merkintä oli osoitautunut epäonnistuneeksi merkinnän sisään uponneiden pintahelmien takia. Mittauksista määritettiin kuitenkin keskiarvo ja -hajonta, joita ei kuitenkaan hyödynnetty analyysissä.

Liite 2 Mittaukset kannettavalla paluuheijastavuusmittarilla (2/3)

Yksittäispistemittaukset

Tie	Tieosa	Paalu	Merkintä	Puoli	Päivä- määrä	Pituus- kaltevuus	Sivukal- tevuus	Harja/ Pohja	Paluuheij- Kuiva	astavuus Märkä				
54	14	1350	Täplä	Oikea	25.7.	-*	-	Harja	284	38				
				Vasen				Pohja	320	8				
	15	300		Oikea	5.8.	-0,7	-1	Pohja	189	82				
								Pohja	189	64				
								Harja1	234	49				
								Harja2	213	56				
								Harja3	201	39				
								Pohja1	209	8				
								Pohja2	201	7				
								Pohja3	194	7				
		700			5.8.	-0,5	1,8	Harja1	274	96				
								Harja2	252	92				
								Harja3	293	93				
								Pohja1	255	60				
								Pohja2	251	63				
								Pohja3	258	75				
								1200	20.08.	0	-0,8	Harja1	197	23
												Harja2	224	32
		Harja3		185	21									
		Pohja1		220	6									
		Pohja2		229	8									
		Pohja3		229	6									
		2500		5.8.	-0,7	-0,5	Harja1					258	58	
							Harja2					219	45	
							Harja3	218	43					
							Pohja1	223	5					
							Pohja2	239	8					
							Pohja3	215	15					
							3400	20.8.	0	-0,5	Harja1	235	40	
											Harja2	233	45	
		Harja3		229	46									
		Pohja1		237	9									
		Pohja2		226	7									
		Pohja3		303	7									
	6200	0,1		2,4	Harja1	210					30			
					Harja2	200					32			
					Harja3	194	42							
					Pohja1	204	4							
					Pohja2	211	6							
					Pohja3	210	6							
16			400		Oikea	25.7.	-	-	Harja1	272	61			
									Harja2	277	51			
	Harja3	306		69										
	Pohja1	318		53										
	Vasen	25.7.		-	-	Pohja2	348	31						
						Pohja3	326	34						
						Harja	331	51						
						Pohja	257	7						
		1400	Oikea	5.8.	0,2	-1	Harja	236	76					
							Pohja	298	53					
							Harja1	326	50					
							Harja2	224	55					
	3400		Oikea	5.8.	0,4	2	Harja3	177	39					
							Pohja1	325	7					
							Pohja2	324	7					
							Pohja3	337	7					
3700		Vasen	20.8.	-0,4	-0,9	Harja1	277	45						
						Harja2	278	54						
						Harja3	288	66						
						Pohja1	310	66						
	3700	Vasen	20.8.	0,2	2,2	Pohja2	295	57						
						Pohja3	187	90						
						Harja1	321	37						
						Harja2	317	54						
3700		Vasen	20.8.	-0,4	-0,9	Harja3	311	40						
						Pohja1	308	6						
						Pohja2	625	6						
						Pohja3	262	5						
	3700	Oikea	5.8.	-0,2	-0,6	Harja1	253	36						
						Harja2	291	35						
						Harja3	261	46						
						Pohja1	299	9						
3700		Vasen	20.8.	0,2	2,2	Pohja2	226	9						
						Pohja3	230	8						
						Harja1	231	54						
						Harja2	252	55						
	3700	Vasen	20.8.	0,2	2,2	Harja3	256	61						
						Pohja1	184	43						
						Pohja2	273	41						
						Pohja3	203	35						

Liite 2 Mittaukset kannettavalla paluuheijastavuusmittarilla (3/3)

Tie	Tieosa	Paalu	Merkintä	Puoli	Päivä- määrä	Pituus- kaltevuus	Sivukal- tevuus	Harja/P- ohja	Paluuheijastavuus		
54	17	1900	Sileä	Oikea	25.7.	-	-	Harja	102*	19	
				Pohja				123	24		
				Vasen				Harja	261	42	
				Pohja				331	25		
				Harja1				218	13		
				Harja2				227	11		
		6400		Oikea	5.8.	0	-0,3	Harja3	256	15	
				Pohja1				243	9		
				Pohja2				254	8		
				Pohja3				199	8		
				Harja1				250	31		
				Harja2				256	32		
	18	1700		Vasen	20.8.	0,1	1,5	Harja3	250	34	
				Pohja1				248	24		
				Pohja2				226	27		
				Pohja3				242	27		
				Harja1				228	28		
				Harja2				252	24		
		3900		Oikea	5.8.	-0,3	1,7	Harja3	251	27	
				Pohja1				247	16		
				Pohja2				253	11		
				Pohja3				277	15		
				Harja1				222	51		
				Harja2				206	23		
18	1700			Vasen	20.8.	0,3	-0,7	Harja3	221	24	
				Pohja1				237	22		
				Pohja2				220	17		
				Pohja3				209	7		
				Harja1				262	89		
				Harja2				238	26		
	3900			Oikea	5.8.	-0,4	2	Harja3	254	25	
				Pohja1				244	19		
				Pohja2				253	12		
				Pohja3				277	15		
				Harja1				201	25		
				Harja2				203	18		
8	123	1905		Porras	16.10.	-0,1	2,9	Harja1	231	90	
								Harja2	208	58	
								Harja3	236	71	
								Pohja1	227	8	
								Pohja2	269	15	
								Pohja3	263	12	
						0,1	3	Harja1	134	64	
								Harja2	204	57	
								Harja3	179	59	
								Pohja1	244	24	
								Pohja2	143	46	
								Pohja3	202	10	
						0,3	3,7	Harja1	271	64	
								Harja2	259	65	
								Harja3	280	61	
								Pohja1	254	47	
								Pohja2	261	20	
								Pohja3	266	36	
					-0,3	2,5	Harja1	255	57		
							Harja2	220	45		
							Harja3	181	34		
							Pohja1	251	9		
							Pohja2	118	6		
							Pohja3	152	6		
					5080	-0,5	2,7	Harja1	229	66	
								Harja2	242	45	
								Harja3	153	34	
								Pohja1	146	7	
								Pohja2	154	6	
								Pohja3	240	5	
						0,5	1,3	Harja1	223	60	
								Harja2	253	66	
								Harja3	178	54	
								Pohja1	239	35	
								Pohja2	190	10	
								Pohja3	263	33	

Kaltevuusmittauksia alettiin tehdä vasta 5.8. alkaen, minkä takia 25.7. mitatuille pisteille ei ole määritetty kaltevuuksia. Kohdan 54/17/1900/Sileä/Oikea tulokset (harmaalla pohjalla) hylättiin, koska merkintä oli osoittautunut epäonnistuneeksi merkintään uponneiden pintahelmien takia.

Kantatien 54 mobiilimitattuja paluuheijastavuuksia vertailtiin keskenään riippumattomien otosten t-testillä. Seuraavassa kahdessa testissä verrataan KT 54:n oikean puolen reunaviivoja keskenään. Merkintöjen paluuheijastavuuksien keskinäiset suuruusjärjestykset olivat sileä>porras>täplä, minkä takia ensiksi tutkitaan, onko sileän merkinnän paluuheijastavuus suurempi kuin porrasmerkinnän, minkä jälkeen tutkitaan porras- ja täplämerkinnän ero. Tulosten mukaan sileä merkintä on 0,05 merkitsevyystasolla merkittävästi paremmin heijastavaa kuin porrasmerkintä, kun taas porrasmerkintä ja täplämerkintä ovat keskenään yhtä hyviä.

Statistix 9.0

54_mobiilimittaukset

Two-Sample T Tests for O_FLAT vs O_TRAP

Variable	N	Mean	SD	SE
O_FLAT	84	183.98	26.914	2.9366
O_TRAP	98	175.80	24.389	2.4637
Difference		8.1803	25.585	3.8042

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference > 0

					95% CI for
Difference					
Method	Variances	DF	T	P	Lower
Upper					
Pooled 15.687	Equal	180	2,15	0,0164	0.6737
Satterthwaite 15.747	Unequal	169,2	2,13	0,0171	0.6132

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test	83,97	1.22	0,1746

Cases Included 182 Missing Cases 112

-

Liite 3 Tilastolliset testit (2/10)

Statistix 9.0

54_mobiilimittaukset

Two-Sample T Tests for O_TRAP vs O_DROP

Variable	N	Mean	SD	SE
O_TRAP	98	175.80	24.389	2.4637
O_DROP	96	174.50	18.239	1.8615
Difference		1.2959	21.567	3.0969

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference > 0

					95% CI for
Difference					
Method	Variances	DF	T	P	Lower
Upper					
Pooled 7.4043	Equal	192	0,42	0,3380	-4.8125
Satterthwaite 7.3891	Unequal	179,6	0,42	0,3376	-4.7973

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test	97,95	1.79	0,0024

Cases Included 194 Missing Cases 100

Vastaavat testit tehtiin vasemmalle puolelle, jossa merkintöjen paluuheijastavuuksien keskinäiset suuruusjärjestykset olivat samat kuin oikealla puolella. Tulosten mukaan täplämerkintä oli selvästi muita huonompaa, kun taas sileän merkinnän ei voitu sanoa olevan tilastollisesti merkittävästi parempaa kuin porrasmerkinnän.

Statistix 9.0

54_mobiilimittaukset

Two-Sample T Tests for V_FLAT vs V_TRAP

Liite 3 Tilastolliset testit (3/10)

Variable	N	Mean	SD	SE
V_FLAT	92	241.60	31.371	3.2706
V_TRAP	94	237.52	31.468	3.2457
Difference		4.0765	31.420	4.6079

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference > 0

					95% CI for
Difference					
Method	Variances	DF	T	P	Lower
Upper					
Pooled	Equal	184	0,88	0,1887	-5.0146
13.168					
Satterthwaite	Unequal	183,9	0,88	0,1887	-5.0143
13.167					

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test	93,91	1.01	0,4885

Cases Included 186 Missing Cases 108

-

Statistix 9.0

54_mobiilimittaukset

Two-Sample T Tests for V_TRAP vs V_DROP

Variable	N	Mean	SD	SE
V_TRAP	94	237.52	31.468	3.2457
V_DROP	94	155.47	25.079	2.5867
Difference		82.053	28.453	4.1504

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference > 0

Liite 3 Tilastolliset testit (4/10)

					95% CI for
Difference					
Method	Variances	DF	T	P	Lower
Upper					
Pooled	Equal	186	19,77	0,0000	73.865
90.241					
Satterthwaite	Unequal	177,2	19,77	0,0000	73.863
90.244					

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test	93,93	1.57	0,0149

Cases Included 188 Missing Cases 106

Seuraavat kaksi testiä vertaavat keskiviivoja reunaviivoihin. Testeissä verrataan keskiviivan paluuheijastavuutta parhaimpiin reunamerkintöihin eli vasemman puolen sileään merkintään ja porrasmekintään. Tulosten mukaan sileän reunaviivan ja keskiviivan ei voida sanoa olevan tilastollisesti merkittävästi keskenään erilaisia, mutta 0,05 merkitsevyystasolla keskiviiva olisi parempaa kuin porrasmekintä.

Statistix 9.0

54_mobiilimittaukset

Two-Sample T Tests for O_KV_V vs V_FLAT

Variable	N	Mean	SD	SE
O_KV_V	137	245.41	17.427	1.4889
V_FLAT	92	241.60	31.371	3.2706
Difference		3.8109	24.010	3.2364

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference > 0

					95% CI for
Difference					
Method	Variances	DF	T	P	Lower
Upper					
Pooled	Equal	227	1,18	0,1201	-2.5662
10.188					

Liite 3 Tilastolliset testit (5/10)

Satterthwaite Unequal 128,9 1,06 0,1455 -3.2991
10.921

Homogeneity of Variances **DF** **F** **P**
Folded F Test 91,136 3.24 0,0000

Cases Included 229 Missing Cases 65

-

Statistix 9.0 54_mobiilimittaukset

Two-Sample T Tests for O_KV_V vs V_TRAP

Variable	N	Mean	SD	SE
O_KV_V	137	245.41	17.427	1.4889
V_TRAP	94	237.52	31.468	3.2457
Difference		7.8875	24.136	3.2325

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference > 0

					95% CI for
Difference					
Method	Variances	DF	T	P	Lower
Upper					
Pooled	Equal	229	2,44	0,0077	1.5182
14.257					
Satterthwaite	Unequal	132,3	2,21	0,0145	0.8240
14.951					

Homogeneity of Variances **DF** **F** **P**
Folded F Test 93,136 3.26 0,0000

Cases Included 231 Missing Cases 63

Seuraavassa kahdessa testissä verrataan keltaisia ja valkoisia keskiviivoja keskenään. Tulosten mukaan leveän keskialueen vasemmanpuoleiset keskiviivat olisivat keskenään yhtä hyvin heijastavia, mutta oikean puolen keltainen keskiviiva olisi parempaa kuin valkoinen viiva 0,05 merkitsevyystasolla. On kuitenkin huomattava, että absoluuttinen ero paluuheijastavuudessa on vain noin 4 mcd/m²lx, minkä takia merkintöjen voidaan katsoa olevan yhtä hyvin heijastavia.

Statistix 9.0

54_mobiilimittaukset

Two-Sample T Tests for V_KV_K vs V_KV_V

Variable	N	Mean	SD	SE
V_KV_K	147	254.99	15.862	1.3083
V_KV_V	136	252.85	16.883	1.4477
Difference		2.1476	16.360	1.9465

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference > 0

					95% CI for
Difference					
Method	Variances	DF	T	P	Lower
Upper					
Pooled 5.9792	Equal	281	1,10	0,1354	-1.6840
Satterthwaite 5.9888	Unequal	275,6	1,10	0,1360	-1.6936

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test	135,146	1.13	0,2298

Cases Included 283 Missing Cases 11

-

Liite 3 Tilastolliset testit (7/10)

Statistix 9.0

54_mobiilimittaukset

Two-Sample T Tests for O_KV_K vs V_KV_V

Variable	N	Mean	SD	SE
O_KV_K	144	256.69	16.622	1.3852
V_KV_V	136	252.85	16.883	1.4477
Difference		3.8419	16.749	2.0027

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference > 0

					95% CI for
Difference					
Method	Variances	DF	T	P	Lower
Upper					
Pooled	Equal	278	1,92	0,0280	-0.1005
7.7843					
Satterthwaite	Unequal	276,5	1,92	0,0281	-0.1024
7.7862					

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test	135,143	1.03	0,4268

Cases Included 280 Missing Cases 14

Seuraavissa testeissä verrataan KT54:n ja VT8:n yksittäispistemittausten eri merkintätyyppien paluuheijastavuuksia keskenään. Merkintätyyppien paluuheijastavuuksien suuruusjärjestykset olivat porras(KT54)>sileä>drop >porras(VT8). Tulosten mukaan KT54:n porrasmerkintä on selvästi muita merkintätyyppejä paremmin heijastavaa, kun taas muut merkinnät olisivat keskenään tilastollisesti keskenään yhtä suuria. Sileän merkinnän ja VT8:n porrasmerkinnän ero on tilastollisesti merkittävä, mutta merkintöjen paluuheijastavuuksien absoluuttinen ero on vain noin 20 mcd/m2lx. Yli 200 mcd/m2lx paluuheijastavuuksissa tämä tarkoittaa, että merkinnät ovat käytännössä samanlaatuisia paluuheijastavuusominaisuuksiltaan.

Liite 3 Tilastolliset testit (8/10)

Statistix 9.0

54-Statistix

Two-Sample T Tests for TRAPK vs FLATK

Variable	N	Mean	SD	SE
TRAPK	40	278.00	45.340	7.1688
FLATK	38	238.29	26.638	4.3212
Difference		39.711	37.421	8.4770

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference > 0

					95% CI for
Difference					
Method	Variances	DF	T	P	Lower
Pooled 56.594	Equal	76	4,68	0,0000	22.827
Satterthwaite 56.434	Unequal	63,6	4,74	0,0000	22.987

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test	39,37	2.90	0,0008

Cases Included 78 Missing Cases 322

-

Statistix 9.0

54-Statistix

Two-Sample T Tests for FLATK vs DROPK

Variable	N	Mean	SD	SE
FLATK	38	238.29	26.638	4.3212
DROPK	40	229.12	32.197	5.0907
Difference		9.1645	29.621	6.7100

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference > 0

					95% CI for
Difference					
Method	Variances	DF	T	P	Lower
Upper					
Pooled 22.529	Equal	76	1,37	0,0880	-4.1997
Satterthwaite 22.468	Unequal	74,6	1,37	0,0870	-4.1388

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test	39,37	1.46	0,1246

Cases Included 78 Missing Cases 322

-

Statistix 9.0

54-Statistix

Two-Sample T Tests for DROPK vs TFLEXX

Variable	N	Mean	SD	SE
DROPK	40	229.12	32.197	5.0907
TFLEXX	36	217.25	45.848	7.6414
Difference		11.875	39.250	9.0170

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference > 0

					95% CI for
Difference					
Method	Variances	DF	T	P	Lower
Upper					
Pooled 29.842	Equal	74	1,32	0,0960	-6.0919

Liite 3 Tilastolliset testit (10/10)

Satterthwaite Unequal 62,0 1,29 0,1004 -6.4793
30.229

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test	35,39	2.03	0,0166

Cases Included 76 Missing Cases 324

-

Statistix 9.0

54-Statistix

Two-Sample T Tests for FLATK vs TFLEXX

Variable	N	Mean	SD	SE
FLATK	38	238.29	26.638	4.3212
TFLEXX	36	217.25	45.848	7.6414
Difference		21.039	37.235	8.6602

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference > 0

					95% CI for
Difference					
Method	Variances	DF	T	P	Lower
Pooled 38.303	Equal	72	2,43	0,0088	3.7756
Satterthwaite 38.628	Unequal	55,6	2,40	0,0100	3.4510

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test	35,37	2.96	0,0007

Cases Included 74 Missing Cases 326